

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SISTEMA MODULAR**



## **TESIS DE GRADO**

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE MANUFACTURA  
DE MUEBLES DE ESTRUCTURA METÁLICA BÁSICA DE  
USO DOMÉSTICO”**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**  
**CÉSAR ALFFREDO CORAL TAPIA**

**RIOBAMBA – ECUADOR  
2009**

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UN  
TALLER DE MANUFACTURA DE MUEBLES DE ESTRUCTURA  
METALICA BASICA DE USO DOMESTICO”**

**POR  
CÉSAR CORAL T.**

**Egresado, Escuela de Ingeniería industrial, Facultad de Mecánica**

**Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), 2009**

**TESIS**

**Entregada como parcial complementaria de los requisitos para la obtención del título de  
Ingeniero Industrial, en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de  
Chimborazo, 2009.**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

**CONSEJO DIRECTIVO**

**Enero 22 del 2009.**

Yo recomiendo que la tesis preparada por:

**CÉSAR ALFREDO CORAL TAPIA**

---

Nombre del Estudiante.

Titulada: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UN TALLER DE  
MANUFACTURA DE MUEBLES DE ESTRUCTURA METALICA BASICA DE USO  
DOMESTICO”

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el grado de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

**f) Decano de la Facultad de Mecánica.**

Yo coincido con esta recomendación:

---

**f) Director de Tesis.**

Los miembros del Comité de Exanimación coincidimos con estas recomendaciones.

---

---

---

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: CÉSAR ALFREDO CORAL TAPIA

TITULO DE LA TESIS: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
UN TALLER DE MANUFACTURA DE MUEBLES DE ESTRUCTURA  
METÁLICA BÁSICA DE USO DOMÉSTICO”

Fecha de examinación: 22 de Enero del 2006.

### RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACION	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Patricia Núñez.			
Ing. Marcelino Fuertes.			
Ing. Eduardo Villota.			
Ing. Gloria Miño.			

- Más de un voto de no aprobación es razón suficiente para falla total del trabajo.

RECOMENDACIONES:

---

---

---

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de defensa se han cumplido.

f) Presidente del Tribunal.

## **CERTIFICACIÓN**

**Ing. Marcelino Fuertes; Ing. Eduardo Villota; Ing. Gloria Miño, en su orden Director y Miembros del Tribunal de Tesis de Grado; del señor Egresado CÉSAR ALFREDO CORAL TAPIA, realizada en la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.**

## **CERTIFICAN**

**Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera Ingeniería Industrial, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.**

---

**Ing. Marcelino Fuertes**  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

**Ing. Eduardo Villota**  
**ASESOR**

---

**Ing. Gloria Miño**  
**ASESOR**

## **DEDICATORIA**

*A mi amado padre, forjador de mi destino, a su espíritu indomable y bondadoso que con su sonrisa franca desde el cielo me mira.*

*A mi madre tierna e incansable, a su bondad infinita, a su apoyo constante y desmedido tan tenaz, la que siempre tengo a mi lado.*

*Para mis hijas, tesoros i adoración mía, a mi esposa compañera fiel de mi vida, por sus esfuerzos y alegrías.*

*A mis queridos hermanos pilares de mi fortaleza, confianza incondicional en mis momentos aciagos.*

*A todos mis familiares, que son como el sol, que calienta y alumbran aunque no hablen*

*A mis profesores que fueron los guías en esta travesía y a todos aquellos que de una u otra forma son parte de este triunfo.*

*Con el corazón en la mano les rindo el más justo de todos los homenajes y mi infinita gratitud por ayudarme a conseguir mi sueño.*

*Dedico este mi sueño a mi más grande riqueza, a toda mi familia los que fueron, los que somos y los que vendrán.*

“C2”

## **AGRADECIMIENTO**

*A nuestro padre celestial Dios poderoso y eterno, por todas las bendiciones recibidas cada día, por el entendimiento la voluntad y la alegría que son los instrumentos que destruyen barreras*

*A mi Madre, a mis hijas, a mis hermanos, y familiares que siempre estuvieron allí con su consejo sabio y su gran amor, con quienes compartimos el camino de la vida la alegría y el respeto, y a mis profesores a todos ellos; un Dios les pague infinito.*

“C2”

## **SUMARIO**

El presente documento expone la información técnica, del Estudio de Factibilidad para la Implementación de una Empresa de Manufactura de Muebles de Estructura Metálica Básica de Uso Doméstico. La finalidad es la de reemplazar los procesos de fabricación artesanales, por sistemas tecnológicamente mejorados de acuerdo a los avances de la Industria contemporánea.

Se analizaron los parámetros relacionados con el estudio de mercado para determinar el universo, el segmento de población, los nichos en los cuáles ingresamos con nuestros productos, para establecer la oferta y la demanda existente, las características técnicas, los costos de fabricación de los productos; así como la ingeniería de planta, el tamaño, la localización, los procesos de fabricación, los métodos y tiempos en cada puesto de trabajo, la viabilidad legal, el impacto ambiental que generan estos procesos de fabricación y las medidas de mitigación utilizadas.

Se establecieron en términos cualitativos y cuantitativos los sistemas de trabajo, para la reducción máxima de los tiempos y distancias en la cadena de manufactura, para lograr productos de calidad, con puestos de trabajo ergonómicamente distribuidos y dotados de sistemas de seguridad industrial efectivos, mejorando la autoestima de los operarios.

Se realizaron los estudios de la estructura organizativa del proyecto, inversiones, fuentes de financiamiento, cálculo de las amortizaciones, proyecciones de ventas, presupuestos, gastos y flujos de caja, para concluir con una evaluación financiera del (V.A.N) Valor Actual Neto, (T.I.R) Tasa Interna de Retorno, (P.R.I) Período de Recuperación de la Inversión, la Relación Beneficio-Costo; las cuatro condiciones que determinan la viabilidad del proyecto.



## SUMMARY

The present document exposes the technical information, of the Study of Feasibility for the Implementation of a Company of Factory of Furniture of Basic Metallic Structure of Domestic Use. The purpose is the one of replacing the handmade processes of production, for systems technologically improved according to the advances of the contemporary Industry.

The parameters related with the market study were analyzed to determine the universe, population's segment, the niches in those which we enter with our products, to establish the offer and the existent demand, the technical characteristics, the costs of production of the products; as well as the plant engineering, the size, the localization, the processes of production, the methods and times in each work position, the legal viability, the environmental impact that you/they generate these processes of production and the used mitigation measures.

The work systems settled down in qualitative and quantitative terms, for the maximum reduction of the times and distances in the factory chain, to achieve products of quality, with work positions ergonomically distributed and endowed with systems of security industrial troops, improving the self-esteem of the operatives.

They were carried out the studies of the organizational structure of the project, investments, financing sources, calculation of the paying-offs, projections of sales, budgets, expenses and box flows, to conclude with a financial evaluation of the (V.A.N) Net Current Value, (T.I.R) it Appraises it Interns of Return, (P.R.I) Period of Recovery of the Investment, the Relationship Benefit-cost; the four conditions that they determine the viability of the project.

## INDICE

CONTENIDO	Pág.
CAPITULO I	
GENERALIDADES	
1.1. IDENTIFICACION .....	1
1.2. JUSTIFICACION .....	2
1.3. OBJETIVOS .....	2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
CAPITULO II	
ESTUDIO DE MERCADO	
2.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	4
2.1.1 DEMANDA CATUAL.....	5
2.1.2 DEMANDA HISTÓRICA.....	5
2.2 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO .....	6
2.2.1 SEGEMENTACIÓN DEMOGRÁFICA.....	7
2.3 PERFIL DE LOS CLIENTES.....	7
2.5 UNIVERSO.....	8
2.5.1 MUESTRA.....	8
2.5.2 INSTRUMENTO.....	10
2.6 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	11
2.7 ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	12
2.7.1 IDENTIFICACIÓN DE LA COMPETENCIA.....	12
2.7.2 PROYECCIÓN DE LA OFERTA.....	13
2.8 DEMANDA INSATISFECHA.....	13
2.8.1 PARTICIPACIÓN DEL PROYECTO EN LA DEMANDA INSATISFECHA.....	14

2.9	CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTO.....	15
2.9.1	CALIDAD DE LOS PRODUCTO.....	15
2.9.2	DISEÑO DE LOS PRODUCTOS.....	15
2.9.2.1	ASPECTOS TÉCNICOS.....	15
2.9.2.2	DIAGRAMAS.....	15
2.9.2.3	PLANOS.....	16
2.10	ANÁLISIS TÉCNICO DE MERCADO.....	17
2.10.1	CANALES DE DISTRIBUCIÓN.....	17
2.10.2	POLÍTICAS DE VENTAS.....	18
2.10.3	ANÁLISIS DE LOS PRECIOS.....	18
2.10.4	COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	19
2.10.5	PRECIO DE PENETRACIÓN.....	19
2.10.6	PROMOCIÓN Y VENTA DE LOS PRODUCTOS.....	20
2.11	POST- VENTA.....	21

### CAPITULO III

#### INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1	TAMAÑO.....	22
3.2	NÚMERO DE CLIENTES PROYECTADA.....	22
3.3	CONSUMO APARENTE POR PRODUCTOS.....	22
3.4	CAPACIDAD INSTALADA.....	23
3.5	LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA .....	23
<b>3.5.1</b>	MACROLOCALIZACIÓN.....	23
<b>3.5.2</b>	MICROLOCALIZACIÓN.....	24
3.5.2.1	EMPLAZAMIENTO.....	25
3.6	PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	26
<b>3.6.1</b>	PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	27
3.6.1.1	DIAGRAMA DE PROCESO.....	27
3.6.1.2	HOJA DE PROCESO.....	29

3.6.1.3	ÓRDEN DE TRABAJO.....	30
3.6.1.4	HOJAS DE REPORTE DIARIO DE PRODUCCIÓN.....	30
3.7	MÉTODOS DE TRABAJO.....	31
<b>3.7.1</b>	DIAGRAMAS DE PROCESO.....	31
<b>3.7.2</b>	ELABORACIONES.....	33
<b>3.7.3</b>	ENSAMBLAJE.....	33
<b>3.7.4</b>	CONTROL DE CALIDAD.....	34
3.7.5	ALMACENAMIENTO Y DESPACHO.....	35
3.8	REQUERIMIENTOS DEL PROCESO.....	35
<b>3.8.1</b>	CONSTRUCCIONES E INFRAESTRUCTURA.....	35
<b>3.8.2</b>	INSTALACIONES.....	36
<b>3.8.3</b>	MANO DE OBRA.....	39
<b>3.8.4</b>	MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	40
3.8.4.1	MANEJO Y SELECCIÓN DE MATERIA PRIMA.....	40
3.9	MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	41
<b>3.9.1</b>	MUEBLES Y ENSERES.....	42
<b>3.9.2</b>	HERRAMIENTAS Y UTENSILIOS.....	42
3.10	DISEÑO DE PLANTA.....	43
<b>3.10.1</b>	DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	43
<b>3.10.2</b>	CRITERIOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	43
<b>3.10.3</b>	DISTRIBUCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO (CHITEFOL).....	44
<b>3.10.4</b>	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE MOVIMIENTOS POR PRODUCTOS.....	45
<b>3.10.5</b>	OPERACIONES DEL PROCESO.....	45
<b>3.10.6</b>	MOVIMIENTOS POR PUESTO DE TRABAJO.....	45
3.10.6.1	TABLAS TRIANGULARES.....	46
3.10.6.2	RESUMEN DE MOVIMIENTOS .....	48
3.11	RELACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO POR PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN	49
<b>3.11.1</b>	PUESTOS DE TRABAJO.....	49
<b>3.11.2</b>	DIAGRAMA DE PROXIMIDAD.....	50
<b>3.11.3</b>	DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO.....	51

3.12	LAY-OUT DE LA PLANTA.....	51
<b>3.12.1</b>	<b>DIAGRAMAS DE RECORRIDO.....</b>	<b>54</b>
<b>3.12.2</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>55</b>
3.13	ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS.....	55
3.14	CONTROL AMBIENTAL.....	56
3.15	MEDIDAS DE MITIGACIÓN CONTROL DE RUIDO.....	56

#### CAPITULO IV

##### ORGANIZACIÓN LEGAL Y ADMINISTRATIVA

4.1	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA.....	57
4.2	CLASE DE EMPRESA.....	57
4.3	ÁREA ADMINISTRATIVA.....	57
4.4	ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA PLANTA.....	58
4.5	ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA PLANTA.....	59
4.6	DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS.....	60
4.7	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	63
4.8	ORGANISMOS DE CONTROL.....	64

#### CAPITULO V

##### ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

5.1	GASTOS Y COSTOS DEL PROYECTO.....	65
5.2	INGRESOS DEL PROYECTO.....	65
5.3	PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO.....	67
5.4	INVERSIONES.....	68
5.5	ACTIVOS FIJOS.....	68
5.6	ACTIVOS NOMINALES.....	69
5.7	CAPITAL DE TRABAJO.....	69

5.8	FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	70
5.9	AMORTIZACIÓN DEL CFRÉDITO.....	71
5.10	TABLA DE AMORTIZACIÓN.....	72
5.11	PROYECCIÓN DE VENTAS.....	73
5.12	DEPRECIACIONES.....	73
5.13	PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS.....	74
5.14	FLUJO DE CAJA.....	74
5.15	ESTADO DE SITUACIÓN Y RESULTADOS DEL PROYECTO.....	75

## CAPITULO VI

### EVALUACIÓN

6.1.	VALOR ACTUAL NETO (V.A.N).....	76
6.2	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (P.R.I).....	76
6.3	TASA DE INTERÉS DE RETORNO (T.I.R).....	78
6.4	RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C) .....	78

## CAPITULO VII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1	CONCLUSIONES.....	79
7.2	RECOMENDACIONES.....	80

LISTA DE ANEXOS.

LISTA DE FIGURAS.

LISTA DE TABLAS.

ANEXOS.

BIBLIOGRAFIA.

## **CAPITULO I.**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1 INTRODUCCIÓN**

La tala indiscriminada de los bosques a nivel mundial poco a poco está logrando que la materia prima utilizada para construir muebles, sea más difícil de conseguir debido al incremento de los precios, fenómeno que es causado por la escasez de la madera, lo que está obligado a sustituirla por otros materiales.

En el país desde aproximadamente diez años atrás se ha venido reemplazando por aleaciones metálicas comerciales que poseen mejores características como la durabilidad, resistencia al maltrato y lo más importante la facilidad para el maquinado.

En la actualidad todas las industrias o micro industrias de este tipo deben empezar a prepararse para enfrentar la futura escasez de la materia prima, siendo esta la principal razón para que los sectores involucrados en esta actividad productiva deban utilizar de forma responsable los recursos de los que dependen para poder operar, más aun cuando estos son difícilmente renovables.

Por este motivo el siguiente estudio de factibilidad está encaminado a determinar todos los parámetros técnicos necesarios para producir los mismos artículos empleando otros materiales que pueden reemplazar a la madera con ventajas comerciales en costos y durabilidad.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad resulta inaceptable la existencia de talleres artesanales que se dedican a la elaboración de productos en forma unitaria y de poca calidad debido a la falta de conocimientos técnicos.

En los talleres micros industriales que se rigen bajo normas técnicas, se ha logrado un desempeño óptimo, se ha mejorado la calidad y reducido costos de producción.

Un producto de calidad genera mayor demanda lo que permite aumentar la producción y mejorar los salarios de los trabajadores, y por ende los ingresos para la empresa con lo que el trabajador puede acceder a un mejor nivel de vida.

En los talleres artesanales no se analizan los procesos de maquinado, la distribución de planta y demás parámetros necesarios para una correcta implementación.

Pondremos a disposición la información contenida en el presente trabajo, a fin de que éstos talleres puedan obtener un producto de buena calidad a un costo accesible.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**



Realizar el estudio de factibilidad para la implementación de un taller de manufactura de muebles de estructura metálica básica de uso domestico.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar los parámetros para la implementación del taller de producción ubicado en la Provincia de Chimborazo, cantón Riobamba.
- Realizar el estudio de mercado en la ciudad de Riobamba
- Analizar costos de producción.
- Determinar la distribución de planta del taller.
- Lograr la mayor efectividad productiva en la planta de manufactura en general, un buen clima laboral, y seguridad en el trabajo.
- Generar confianza en el cumplimiento en las fechas, cantidades, tipos y calidad de los productos que requerirán los clientes.
- Ser el primer taller a nivel nacional de fabricación de productos, desarrollados mediante procesos tecnológicos de vanguardia, que nos permitan ser competitivos

## **CAPITULO II**

### **2.1 ESTUDIO DE MERCADO**

El estudio de mercado es considerado como la parte substancial de un proyecto ya sea de utilidad pública o privada, un buen estudio de mercado nos permitirá desarrollar eficientemente todo el proyecto.

Con este estudio, lo que se busca es determinar la demanda insatisfecha en el mercado y establecer la cantidad de unidades que deben ser producidas para cubrir esta demanda de productos a un precio fijado en base a los costos de producción.

El mercado al que se pretende ingresar con nuestros productos (cunas, pañaleras, mesa comedor de bebé, planchadores y plateros) es la provincia de Chimborazo y sus respectivos cantones que en la actualidad no cuentan con una planta de producción pero sí con distribuidores de éstos productos.

También de acuerdo al estudio se establecerán los canales de distribución más apropiados hasta el consumidor final.

### 2.1.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA<sup>1</sup>

El propósito del análisis de la demanda es llegar a determinar la posibilidad de participación en el mercado, y cubrir ciertos nichos que requieren este tipo de productos.

Tomando en cuenta parámetros como: calidad, precios y tipo de productos, se considera como potenciales clientes a personas del sexo femenino cuyo número de la población urbana proyectada para el año 2010 es de 125.362 según datos del INEC, (Anexo # 1), que representan el 26.43% de la población urbana total de la provincia del Chimborazo<sup>2</sup>.

### 2.1.2 DEMANDA ACTUAL

La demanda actual está constituida por las mujeres que viven en la provincia de Chimborazo, estableciéndose que alrededor del 20% de la demanda de estos productos está dedicada a la actividad hotelera, restaurantes, otros y el 80% es de consumo en las viviendas de la población de nuestra provincia.

Es posible determinar la demanda actual de los consumidores en el siguiente cuadro:

AÑO	DEMANDA ACTUAL PROYECTADA EN CHIMBORAZO
2009	120.351

Tabla # 01. Demanda actual proyectada en Chimborazo

### 2.1.3 DEMANDA HISTÓRICA

---

<sup>1</sup> Elvio Hidalgo. *Preparación y Evaluación de Proyectos: Manual Práctico*

<sup>2</sup> Fuente: Datos estadísticos del INEC -Proyección de la población Ecuatoriana-Población femenina del área urbana.

Para llegar a determinar la demanda histórica de estos productos se lo ha realizado mediante información recopilada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), mediante el índice de crecimiento demográfico, con datos estadísticos de la población urbana femenina de la provincia de Chimborazo.

En la provincia de Chimborazo de acuerdo al censo realizado en año 2001 el número de habitantes de la provincia fue de 413.328 habitantes con un índice de crecimiento del 4.29% anual, de los cuales 84.190 son la población femenina del área urbana.

La demanda histórica se detalla en el siguiente cuadro con proyecciones a partir del año 2001 hasta el 2009:

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA HISTÓRICA PROYECTADA EN CHIMBORAZO</b>
2001	84.190
2002	88.703
2003	92.716
2004	96.844
2005	101.182
2006	105.842
2007	110.539
2008	115.396
2009	120.351

Tabla # 02: Demanda histórica (población en Chimborazo)

## **2.2 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO**

Consiste en dividir el mercado en grupo de personas con características similares en: necesidad, deseo, demográficas, psicológicas y conductuales.

El mercado al que se pretende ingresar con nuestros productos, es la provincia de Chimborazo y sus respectivos cantones que en la actualidad no cuentan con una planta de producción, pero sí con distribuidores de éstos productos.

### 2.2.1 SEGMENTACIÓN DEMOGRÁFICA

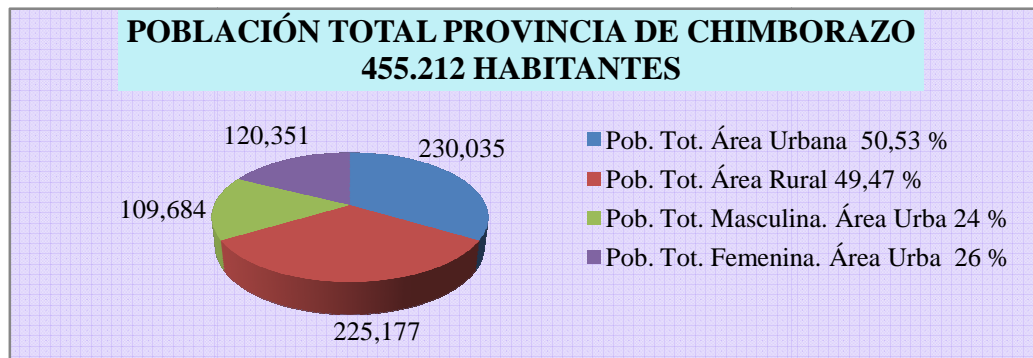


Fig. 01 Segmentación Demográfica de la Provincia de Chimborazo.

### 2.2.2 PERFIL DE LOS CLIENTES

Según el estudio realizado se considera a nuestros clientes a las mujeres que viven en la Provincia de Chimborazo de cualquier cantón y de cualquier estrato social porque están en posibilidad de comprar los diferentes productos que ponemos a disposición de la gente.

#### 2.2.2.1 ASPECTOS PSICOGRÁFICOS

- Este producto está destinado a todas las clases sociales de nuestra sociedad.
- El nivel de ingresos no se considera de fondo para la adquisición de este producto.

- El estilo de vida del cliente depende de la cultura misma que posea cada individuo.
- La personalidad del cliente está en comparación con la cultura, es decir es posible afirmar que existe más interés en el sexo femenino que el masculino.

## **2.3 UNIVERSO**

Su alcance comprende todo el Sector urbano y rural de la Provincia del Chimborazo, que cuenta con una población aproximada de 455.212 habitantes.<sup>3</sup>

De la población que está distribuida en la provincia nos enfocaremos en la parte femenina que se estima que es de 120.351 habitantes.

## **2.4 MUESTRA**

La obtención de la muestra consiste en definir la porción elegible de individuos de un “universo”, a la que se aplica la encuesta<sup>4</sup> directa para obtener la información deseada; la cual debe ser representativa y similar a aquella que, teóricamente, se obtendría si se abarcara a la totalidad del universo.

La muestra donde se aplicara la encuesta para determinar si los productos tendrán aceptación dentro del mercado y sobre todo si los clientes de sexo femenino comprarán, es en la Provincia de Chimborazo con una población urbana de 120.351 habitantes de sexo femenino según proyección del INEC.

---

<sup>3</sup> *Datos estadísticos proyectados del INEC*

<sup>4</sup> *La encuesta como instrumento anexo #2*

### 2.4.1 CÁLCULO DE TAMAÑO DE LA MUESTRA

En la mayoría de investigaciones de tipo económico es frecuente asumir un nivel de error de 5% y un nivel de confiabilidad del 95%.

Para el cálculo del tamaño de la muestra existen algunas fórmulas que se describen en los textos de estadística como la que empleamos en nuestro estudio:

$$n = \frac{pq N}{Ne^2 + pq}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

p: porcentaje de casos favorables

q: porcentaje de casos desfavorables

N: universo

$e^2$ : error bajo un determinado nivel de confianza

Es muy común que sea dificultoso el determinar las probabilidades de ocurrencia pues no se conocen los datos históricos, por tanto se asume un nivel de ocurrencia del 50% para p y q, por lo que la fórmula a aplicar se resume a la siguiente:

$$n = \frac{N}{Ne^2} + 1$$

Para nuestro estudio, de una población de 120.351, se desea tomar una muestra para saber la cantidad de mujeres que deben entrevistarse para tener una información adecuada

$$\text{Solución: } n = \frac{120.351}{\frac{2}{(120.351)(0.05)}} + 1 = 400$$

Para nuestra investigación se necesita una muestra de 400 mujeres de la población urbana.

## 2.5 INSTRUMENTO

Nos valdremos de las fuentes de información primarias para toma de datos, los datos serán obtenidos de los consumidores empleando la encuesta como instrumento, mediante preguntas objetivas abiertas y cerradas. En la medida de lo posible deben ser cerradas. (Anexo 03).

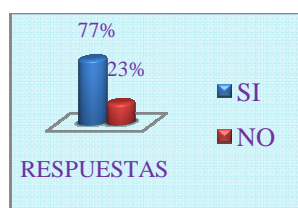
**\*Pregunta 2.-** ¿Estaría dispuesto a adquirir productos como: Planchadores, Cunas, Pañaleras, Mesas para bebe, y Plateros?

	Ni	Hi
Si	360	0,90
No	40	0,10
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>1</b>



El 90% de los encuestados están dispuestos a adquirir los productos mencionados.

**\*Pregunta 3.-** ¿Cree usted que es una excelente alternativa tener estos productos contruidos con un material diferente al tradicional?



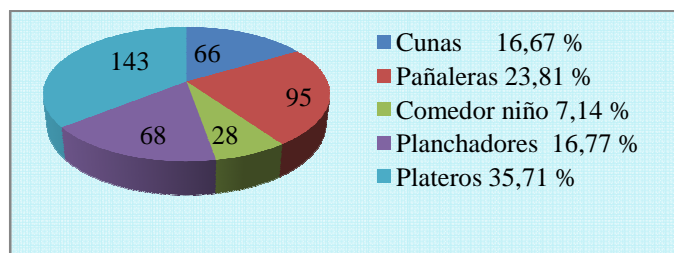
	Ni	Hi
Si	308	0,77
No	92	0,23
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>1</b>

El 77% cree que es una excelente alternativa fabricar productos con materiales alternativos.

**\*Pregunta 4.-** ¿Cuál de estos productos ha utilizado anteriormente, y cuál fue su precio?



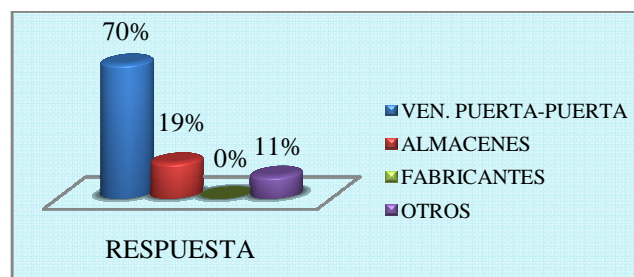
Producto	Votos	Precio(\$)
Cunas	66	95.00
Pañaleras	95	35.00
Comedor niño	28	35.00
Planchador	68	20.00
platero	143	12.00
Total	400	



El 100% de los encuestados han utilizado alguno de estos productos en algún momento

**\*Pregunta 5.-** ¿Cómo prefiere que sean promocionados estos productos?

Forma de adquisición	Ni	Hi
Venta puerta a puerta	280	0.70
De almacenes	76	0.19
De fabrica	0	0.00
Otros	44	0.11
total	400	1



## 2.6 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Considerando que la demanda histórica tiene forma de recta, usaremos el método del índice de crecimiento poblacional (4.29 %), para proyectar la demanda para un período de cinco años (2009 – 2014).

La fórmula a utilizar será:  $C_n = C_o(1 + r)^n$

Donde:

$C_o$  = Consumo del año inicial.

$C_n$  = Consumo del año a proyectar.

$r$  = Tasa de crecimiento

$$C_{n2} = 120.351 (1+0.0429391)^1 = 125.519$$

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA PROYECTADA EN CHIMBORAZO</b>
2009	120.351
2010	125.519
2011	130.908
2012	136.530
2013	142.392
2014	148.506

Tabla # 03: Demanda proyectada de consumo en la provincia de Chimborazo.

## **2.7 ANÁLISIS DE LA OFERTA (COMPETENCIA)**

### **2.7.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPETIDORES**

La oferta de estos productos en el mercado local ha sido desde otras ciudades, los competidores indirectos son los almacenes que distribuyen estos productos, por lo que podríamos considerarnos como los únicos fabricantes en la provincia.

Nuestra competencia son las empresas que suministran estos productos a la Provincia según proveedores de almacenes provenientes de:

- 1790004724001 MANUFACTURAS LA COLMENA S.A.  
ACTIVO PICHINCHA
- 0190157415001 CONSORCIO COMERCIAL INDUSTRIAL COCIJOB S.A.  
ACTIVO AZUAY
- FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS PRIMARIOS DE HIERRO C.A.  
ACTIVO GUAYAS

### **2.7.2 OFERTA HISTÓRICA**

Considerando como oferta histórica el número de unidades vendidas anualmente por los almacenes tenemos.

<b>AÑO</b>	<b>OFERTA HISTÓRICA DE VENTA DE MUEBLES DE ESTRUCTURA METALICA EN CHIMBORAZO</b>
------------	--

2001	66.000
2002	68.834
2003	71.790
2004	74.872
2005	78.087
2006	81.440
2007	84.937
2008	88.584
2009	92.388

Tabla # 04: Venta anual de muebles de estructura metálica básica de uso doméstico en la Provincia de Chimborazo<sup>5</sup>

### 2.7.2.1 PROYECCIÓN DE LA OFERTA.

Basándonos en las proyecciones de la oferta histórica y mediante la aplicación del incremento de la población podemos encontrar la oferta proyectada, de manera análoga a la demanda proyectada, para un período del año 2009 al 2014

$$Cn = Co(1 + r)^n$$

Donde:

Co = Consumo del año inicial.

Cn = Consumo del año a proyectar.

r = Tasa de crecimiento

$$Cn2 = 92.388(1 + 0.0429391)^1 = 96.355$$

AÑO	OFERTA PROYECTADA EN CHIMBORAZO
2009	92.388
2010	96.355
2011	100.492
2012	104.807
2013	109.308
2014	114.001

Tabla # 05: Oferta proyectada del consumo de muebles de estructura metálica básica de uso doméstico en Chimborazo

<sup>5</sup> Fuente ventas totales de los almacenes Prov. Chimborazo

## 2.8 CONFRONTACIÓN DE LA DEMANDA VS OFERTA

### 2.8.1 DEMANDA INSATISFECHA

Para establecer la demanda insatisfecha que es la que determina la cantidad de productos que posiblemente se consuman si prevalecen las condiciones actuales y tomando como referencia a la demanda proyectada en relación a la oferta proyectada para seis años de vida útil del proyecto, la demanda insatisfecha quedará estimada de la siguiente manera:

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA PROYECTADA EN CHIMBORAZO</b>	<b>OFERTA PROYECTADA EN CHIMBORAZO</b>	<b>DEMANDA INSATISFECHA EN CHIMBORAZO</b>
2009	120.351	92.388	27.963
2010	125.519	96.355	29.164
2011	130.908	100.492	30.416
2012	136.530	104.807	31.722
2013	142.392	109.308	33.084
2014	148.506	114.001	34.505

Tabla # 06: Demanda insatisfecha de muebles de estructura metálica básica de uso doméstico en la Provincia de Chimborazo

## 2.9 PARTICIPACIÓN DEL PROYECTO EN LA DEMANDA INSATISFECHA.

En el año 2009 la demanda insatisfecha es de 27.963 unidades; La empresa iniciará su participación con el 20 % de la demanda insatisfecha. Para luego en el futuro incrementar la producción hasta llegar a cubrir toda la demanda existente.

<b>AÑO</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
# de clientes	5.593	8.749	12.166	19.033	23.159	27.604
% Participación	20%	30%	40%	60%	70%	80%

Tabla # 07: Porcentaje de participación proyectada.

## **2.9 PRODUCTOS**

Los productos que serán puestos a disposición de los clientes son: Cunas, Pañaleras, Mesas de bebé, Planchadores y Plateros.

### **2.9.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS**

Son productos de uso doméstico, pudiendo emplearse también en hoteles y restaurantes.

Son productos funcionales, fabricados con materiales alternativos, resistentes y livianos.

De diseños novedosos y cómodos, que faciliten las labores del hogar, fáciles de manipular con presentación agradable y durabilidad.

#### **2.9.1.1 CALIDAD DE LOS PRODUCTOS**

Los productos poseen ventajas en cuanto a durabilidad, confiabilidad, de fácil manipulación, calidad de acabados, y confort.

#### **2.9.1.2 DISEÑO DE LOS PRODUCTOS**

##### **2.9.1.2.1 ASPECTOS TÉCNICOS:**

Dentro de estos aspectos tomaremos en cuenta las mejoras que se puedan dar al diseño original, el cambio o la modificación de los modelos, la normalización de los componentes, las tolerancias y precisión en las medidas, la comodidad y la calidad de los productos.

### **2.9.1.2.2 DIAGRAMAS**

En el siguiente es el bosquejo de uno de los productos que se van a fabricar; los diagramas de los productos restantes se muestran en los (Anexos 04 al 08).



Fig. 02 Diagrama del producto “A” Cuna

#### **2.9.1.2.2.1 PLANOS DE LOS PRODUCTOS**

Los planos de los productos tal como se muestra en el ejemplo a continuación, se realizarán mediante el uso del diseño asistido por computadora (CAD).

La definición geométrica de los productos gracias al sistema de CAD permitirá al diseñador asegurar que las partes ajusten adecuadamente durante el ensamblaje.

Los planos, hojas de proceso, despiece y ensamble de todos los productos se muestran en los (Anexos del 04 al 08).

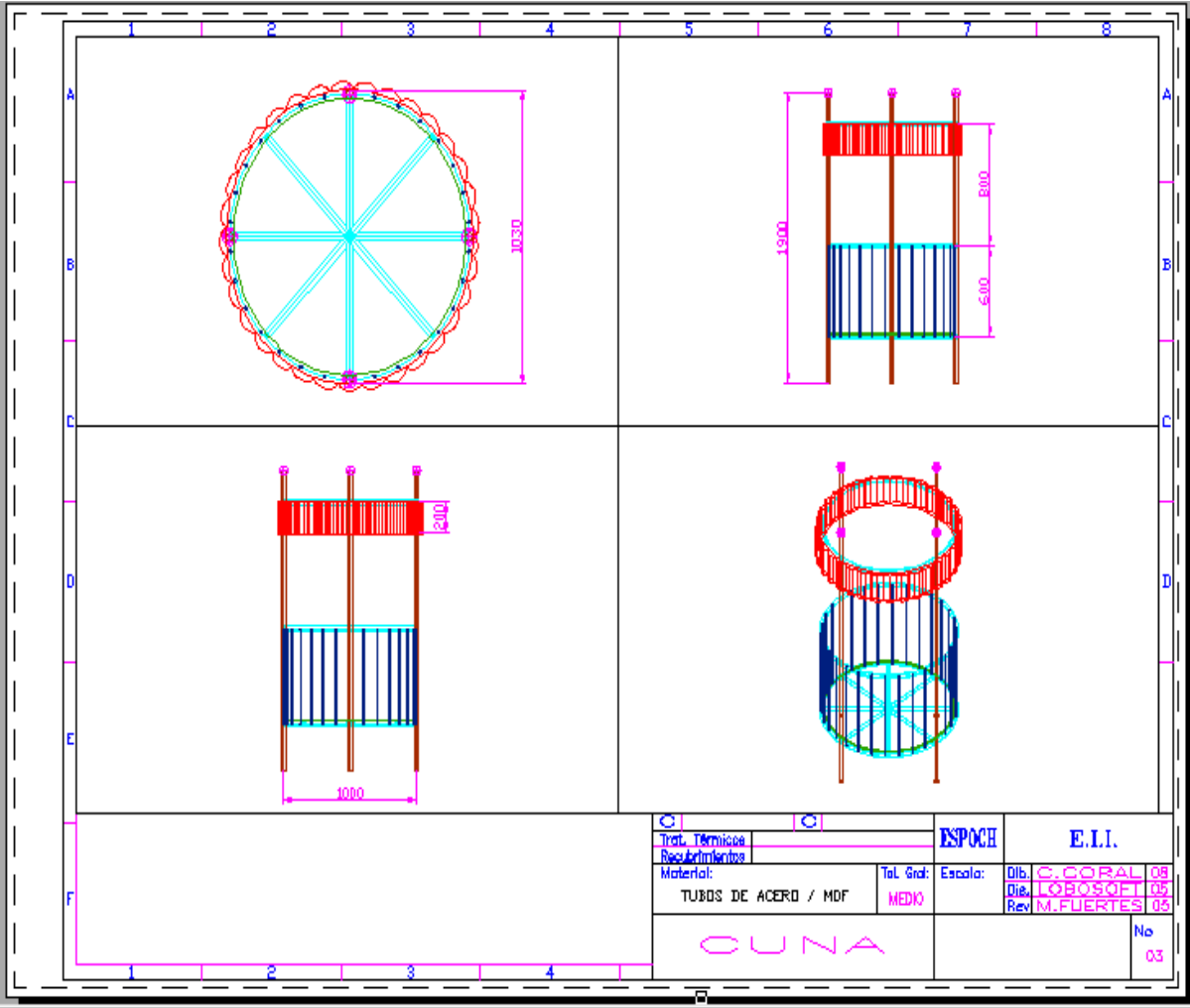


Fig. 03 Bosquejo del plano del producto A (Cuna).

## 2.10 ANÁLISIS TÉCNICO DE MERCADO

### **2.10.1 CANALES DE DISTRIBUCIÓN**

Debido a que el intermediario juega un papel importante en la comercialización de los productos, por sus recursos, contactos y experiencia de manera eficiente y económica, el canal de distribución adoptado es Productor- Intermediario-Consumidor, con lo que alcanzaremos una gran cobertura y control de los productos en el mercado.

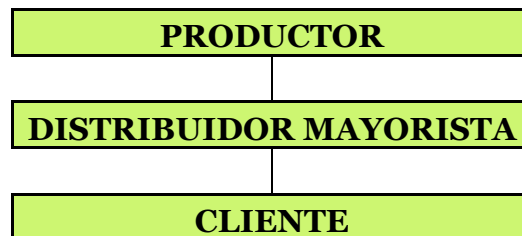


Fig. 04 Flujo grama.

### **2.10.2 POLÍTICAS DE VENTA.**

Creemos prudente adoptar políticas de créditos para consumidores mayoristas otorgando un plazo de 15 días como máximo, (mínimo 12 u/de cada producto, 60 unidades varias).

## **2.11 ANÁLISIS DE LOS PRECIOS.**

El precio de un producto debe ser lo suficientemente alto para cubrir los costos y obtener una ganancia razonable y compatible con la definición del valor que el cliente da un producto<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Plan de Negocios-Manual Básico para Microempresarios-(PROMER-FIDA)



Los precio de nuestros productos deberá necesariamente adaptarse a los costos de producción, materias primas e insumos, instalaciones, precios de la competencia, otros. A este costo unitario, agregaremos un margen de beneficio para determinar el precio de cada producto.

$$P = \text{Costo Unitario} + \text{Beneficio.}$$

### 2.11.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Los costos establecen el precio mínimo que se debe cobrar para un producto, se debe cobrar un precio que cubra los costos de producción, Mano de obra, Gastos generales de fabricación y que además le brinde una tasa de retorno favorable; tomando como ejemplo uno de nuestros productos tenemos.

#### 2.11.1.2 PRECIO DE PENETRACIÓN

Haciendo referencia a la pregunta 4 de la encuesta, establecemos que nuestro precio de venta al público (penetración), será de \$90, para el producto cuna y que es menor al precio del mercado en \$5 dólares, con un margen de beneficio de \$36 dólares.

$$\text{Precio de penetración para el producto cuna} = \$57 + \$33 = \$90$$

Los costos de producción y precios de penetración para cada producto son resumidos a continuación.

PRODUCTO	COSTO DE PRODUCCIÓN	PRECIO MERCADO	PRECIO DE PENETRACIÓN	BENEFICIO
A CUNA	\$ 57	\$ 95	\$ 90	\$ 33
B PAÑALERA	\$ 29	\$ 35	\$ 32	\$ 3

C COMEDOR NIÑO	\$ 16	\$ 35	\$ 32	\$ 16
D PLANCHADOR	\$ 14	\$ 20	\$ 18	\$ 4
E PLATERO	\$ 7	\$ 12	\$ 10	\$ 3

Tabla # 08: Resumen de costos de producción unitario para cada producto.

### 2.12.1 PROMOCION Y VENTA DE LOS PRODUCTOS

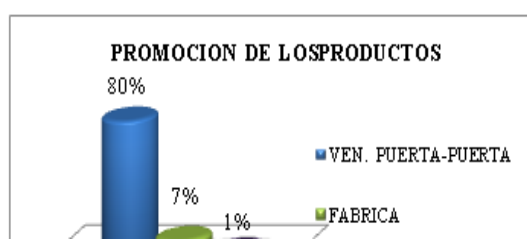
Las estrategias de marketing a adoptar por la empresa serán:

- PRODUCTOS.-** Se introducirá en el mercado un producto de calidad.
- RADIO.-** Será utilizada para desplegar una publicidad agresiva, para dar a conocer nuestro producto durante un tiempo prudente, el mensaje debe ser breve fácil con una dosis de ingenio, dinamismo e impactante.
- PRENSA.-** Este medio enfoca grupos de población específicos, en ella se permite una mayor información sobre la empresa y sus productos, su eslogan que la identifique.

MEDIO DE PROMOCIÓN	COSTO MENSUAL
RADIO	\$ 140
PRENSA	\$38
VENDEDORES	\$ 320.25
ROTULO	\$ 200
TOTAL	\$ 698.25

Tabla uadro # 09: Costos de promoción y ventas

También utilizaremos trípticos, entregados de forma directa a los consumidores, ya que las preferencias de los clientes por encuesta, muestra una gran aceptación de las ventas puerta a puerta mostrado en el gráfico.



RESPUESTA	Ni	Hi
Venta puerta a puerta	320	0.80
De almacenes	48	0.12
De fabrica	28	0.07
Otros	4	0.01
total	400	1

Fig. 5. Preferencia de formas de promoción de los productos.

### 2.12.2 POST VENTA

Son las actividades que se realizan posteriores a la venta y cuyo objetivo inmediato es asegurar la completa satisfacción del cliente y una posible recompra. Implica dar seguimiento a los compradores, conocer sus gustos y hábitos, etc., ya que puede resultar un nuevo y lucrativo negocio.

## **CAPITULO III**

### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

#### **3.1 TAMAÑO**

Se suele considerar el tamaño de una planta como la capacidad instalada de producción expresada en el número de unidades elaboradas por ciclo, pudiendo considerarse como ciclo un día, mes, año, etc. En algunos casos se expresa en función de la cantidad de materia prima utilizada en el proceso.

##### **3.1.1 NUMERO DE CLIENTES PROYECTADO**

La demanda insatisfecha en la Provincia de Chimborazo es de 27.963 unidades para el año 2009. La empresa ha proyectado cubrir inicialmente el 50 % de la demanda insatisfecha que representan 13.982 clientes.

##### **3.1.2 CONSUMO APARENTE POR PRODUCTOS**

El consumo aparente de los productos, tomando en cuenta la preferencia de los consumidores<sup>7</sup> por un determinado producto según sus necesidades, así como el número de unidades que deben producirse, y los porcentajes en los que la empresa debe dividir su producción por productos, se muestran en la tabla.

---

<sup>7</sup> Anexo 03 datos encuesta de opinión, pregunta 8

PRODUCTO	VOTOS	(%)	CONSUMO APARENTE AÑO	UNIDADES MES
Cuna	66	16.5 %	2.307	192
Pañaleras	95	23.75%	3.320	276
Comedor niño	28	7%	979	82
Planchador	68	17%	2.377	198
Plateros	143	35.7% <sup>5</sup>	4999	417
total	400	100 %	13.982 (u)	1165 (u)

Tabla # 10 Consumo aparente y Número de unidades a producir.

### 3.1.3 CAPACIDAD INSTALADA

La capacidad máxima instalada, trabajando 240 días será de 30.720 unidades varias por año. Se dará inicio produciendo 13.980 unidades al año que representan el 45.51%, de la capacidad instalada, proyectando un incremento de la producción del 10 % cada año, dentro de los márgenes previstos.

### 3.2 LOCALIZACION DE LA PLANTA<sup>8</sup>

El estudio de la localización del proyecto nos ayudara a determinar el mejor sitio para ubicar la unidad productiva. La localización óptima será aquella que nos permita obtener la máxima producción, maximizando los beneficios y reduciendo los costos.

El problema de la localización se resume en saber si la unidad de producción debe localizarse cerca de las materias primas y demás insumos o cerca del mercado consumidor, comúnmente se habla de empresas orientadas al mercado o a los insumos.

Para determinación del lugar donde instalar la planta se deben recorrer dos pasos:

- a.- Escoger el área geográfica en general (macro localización).

---

<sup>8</sup> HIDALGO, Elvio; Preparación y Evaluación de proyectos, pg. 108-109

b.- Seleccionar el sitio preciso (micro localización).

### **3.2.1 MACRO LOCALIZACIÓN**

Su estudio consiste en definir la zona, provincia o área geográfica en la que deberá localizarse la unidad productiva, y en algunos de los casos se puede tomar como referencia a los municipios, tomando en cuenta los factores generales e indispensables para la macro localización como:

- a.- Cercanía a los principales centros de ubicación de los consumidores.
- b.- Necesidad de abastecimiento de energía eléctrica.
- c.- Disponibilidad de materia prima en la región.
- d.- Análisis preliminar del costo de transporte.
- e.- Interés en aprovechar ciertos estímulos fiscales.
- f.- Deseo del grupo de inversionistas en promover la economía de cierta región.

Determinamos que nuestra planta de producción estará ubicada en la República del Ecuador, en la Provincia del Chimborazo, Cantón Riobamba.

### **3.2.2 MICRO LOCALIZACIÓN**

Con la micro localización definiremos el sitio preciso para la ubicación de la unidad productiva, para lo cual debemos enfocarnos en dos aspectos:

- a) El enfoque cualitativo.- Donde se analizará la infraestructura económica de la ciudad , los medios de transporte, la mano de obra, los servicios e infraestructura públicos, las facilidades para la construcción, el clima y el ambiente laboral.
- b) El enfoque cuantitativo.- Tomando en cuenta costos de los terrenos, de la mano de obra, del transporte, de construcción y servicios básicos.

### **3.2.3 EMPLAZAMIENTO**

Determinamos que nuestra Planta de Producción estará ubicada en:

Ciudad:	Riobamba.
Parroquia:	Veloz.
Dirección:	Mirador Alto, avenida 21 de abril y Tnt. Néstor Cueva.
Sector:	Urbano Nororiente de la Ciudad.
Tipo de Empresa:	Productor.
Nombre comercial:	T.T.I.C.

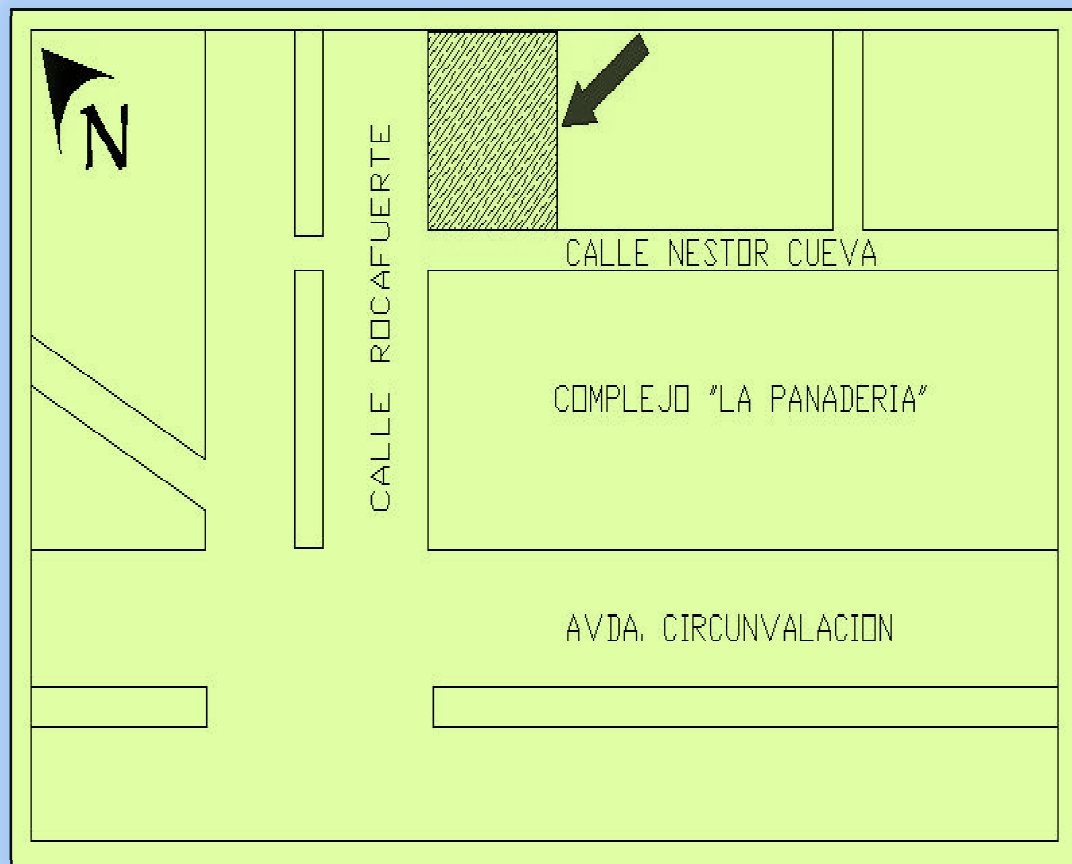


Fig. 6. Emplazamiento de la planta de producción.

### 3.3 PROCESO DE PRODUCCIÓN

El Proceso de Producción, es el procedimiento técnico que utiliza una unidad de producción o un proyecto para obtener un bien o un servicio a partir de los insumos. La transformación global se detalla en la tabla que sigue<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Guía para la elaboración de proyectos del ILPES- Siglo XXI México.



<b>ESTADO INICIAL INSUMOS</b>	<b>PROCESO DE TRANSFORMACION</b>	<b>PRODUCTOS</b>
*MDF 10 mm *MDF 15 mm *Tubo redondo ½’ *Tubo redondo 1¼’ *Galón pintura esmalte *Galón thiñer laca *Funda Electrodo 6011 *Tuercas y tornillos de ¼’ *Tornillos triple pato	*Trazado de medidas *Corte de elementos metálicos *Corte de elementos de madera *Doblado de elementos metálicos *Suelda de elementos metálicos *Pintado de todo los elementos *Ensamblaje de todos los elementos *Control de calidad *Almacenamiento	*Planchador *Cunas *Mesas bebe *Pañaleras *Plateros
<b>INSUMOS SECUNDARIOS</b>	<b>EQUPOS</b>	<b>DESPERDICIO</b>
*Energía eléctrica *Papelería *Documentación legal	*Sierra circular *Sierra de vaivén *Suelda eléctrica *Dobladora	*Chatarra
	<b>Instalaciones</b>	
	*Estructura metálica *Techo de Steel Panel *Piso de cemento *Paredes preformadas *Malla metálica	
	<b>Personal</b>	
	*Administrador *Secretaria *Supervisor de producción *Operarios	

Tabla # 11 Detalles del proceso global de transformación.

### 3.3.1 PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

En la planificación de la producción se debe tomar en cuenta los siguientes parámetros.

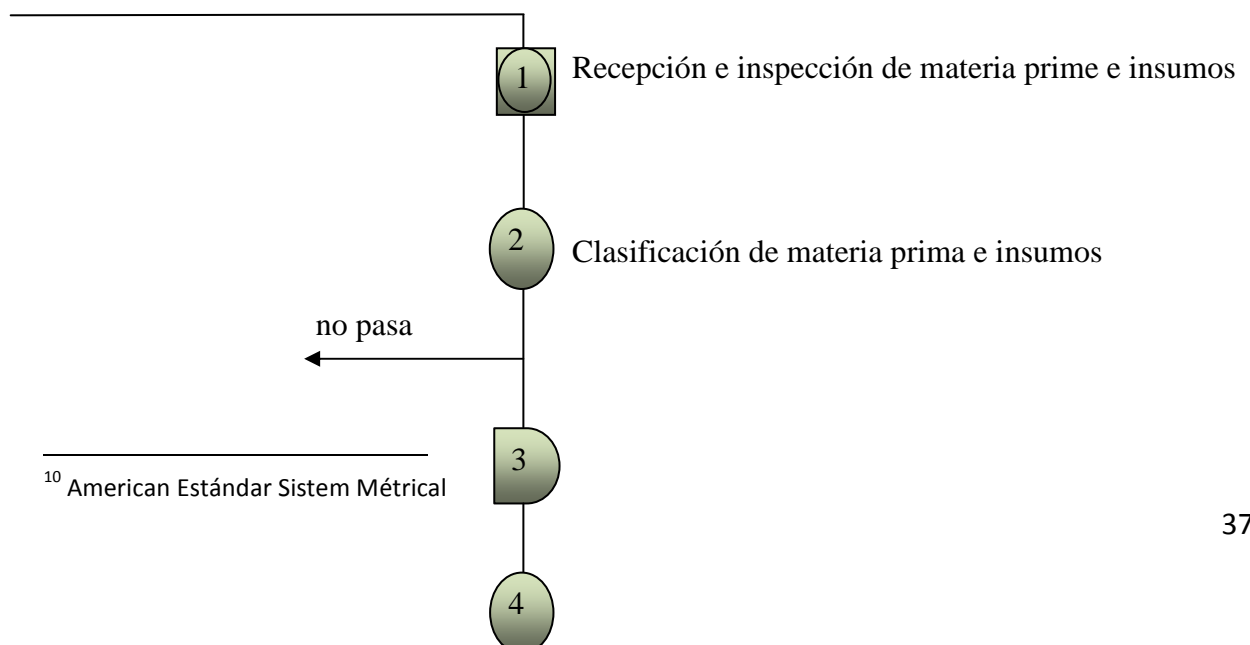
- Producto que será elaborado según sondeo de preferencia.
- Número de unidades que se van a producir.
- Requerimientos de operarios.
- Requerimientos de Materia prima e insumos.

- e. Requerimientos de equipos y herramientas.
- f. Hojas de proceso y requisición de materiales.
- g. Proceso de fabricación del producto.
- h. Estado técnico o condiciones actuales de la maquinaria o equipos
- i. Tiempo de ejecución requerido para los procesos.
- j. El control de calidad para los productos terminados.
- k. Canal de distribución, etc.

### 3.3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

Las fases de producción, se pueden representar gráficamente a partir de una materia prima hasta obtener el producto. Esta grafica es conocida generalmente como Diagrama de flujo del Proceso, para el que se emplean símbolos, siendo A.S.M.E<sup>10</sup>, los más utilizados, como se muestra en la fig. 8.

➤ Inicia fabricación



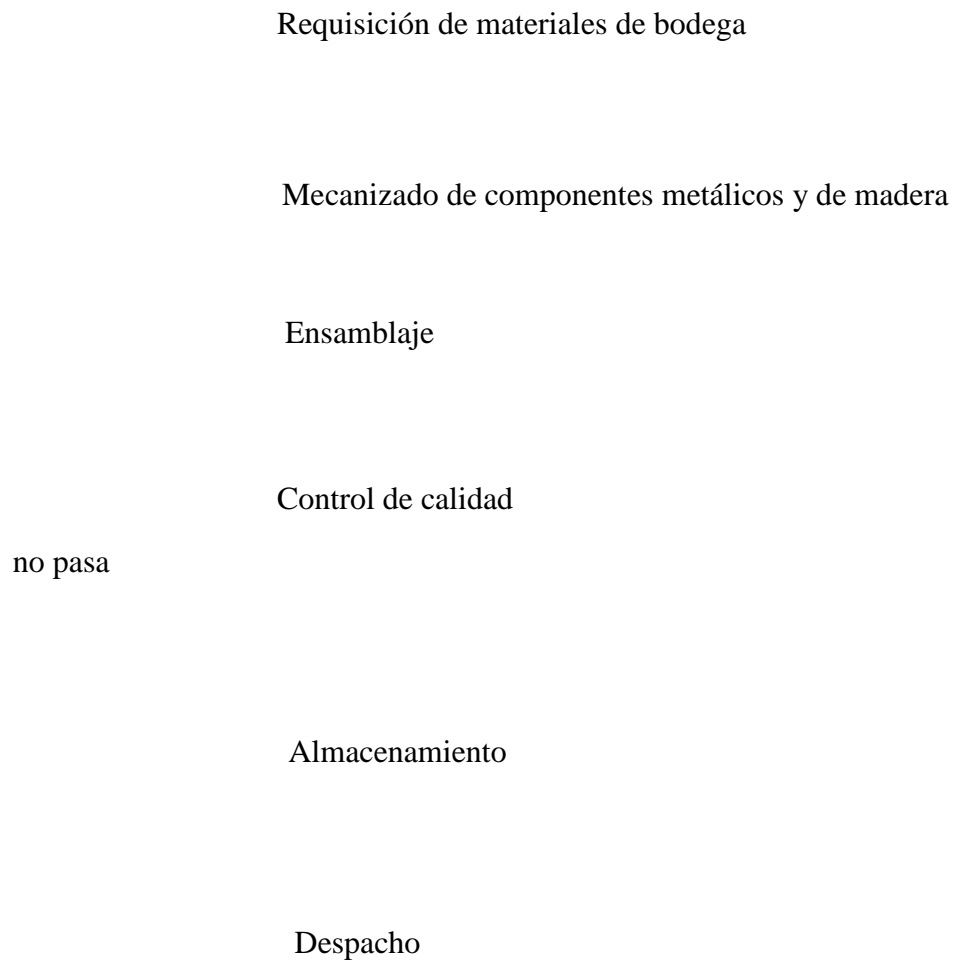


Fig. 8. Diagrama de flujo de Proceso.

### 3.3.3 HOJA DE PROCESO

Las operaciones necesarias incluyendo el ensamble y la inspección, seguidas bajo secuencias ordenadas para producir los componentes de los productos con los materiales específicos y los métodos de trabajo estándar son detallados en las hojas de proceso (Anexos del 04 al 08), para cada producto, como se muestra en el ejemplo siguiente:

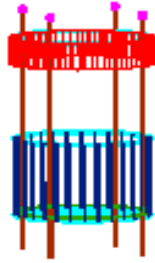






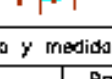
HOJA DE PROCESO						
NOMBRE	PLANCHADOR		MATERIAL	TUBO D:30 MM, TABLA P: 10 MM		
NUMERO	03		DIM. BRUT.	868.5 x 1423 x 300 mm.		
PLANO	03		OPERARIO			
						
No.	Designación	Croquis	Tiempo Operación	Equipo	Ins. Medida	Observa.
1	Corte de tabla		15 min	Sierra C.	Metro	M. Req. Cliente
2	Lijado y pintado de tabla		10 min	Lija y Compresor	Metro	M. Req. Cliente
3	Corte de tubos		15 min	Sierra V.	Metro	M. Req. Cliente
4	Doblado de tubos		30 ml.	Dobladora de tubos	Metro	M. Req.
5	Suelda y pintado de tubos		15 ml.	Suelda y compresor	Metro	M. Req.
6	Armado		10 min.	Destornillador llave	Metro	Cliente
4	Inspección		2 min.		Medida	
Observaciones: Modelo y medidas de acuerdo al cliente						
No.	02	Fecha:	Preparada:	Revisada:	Aprobada:	

Fig. 9. Ejemplo de hoja de proceso.

### 3.3.4 ORDEN DE TRABAJO

Es la autorización para fabricar una cantidad establecida de partes componentes de un producto en particular, bajo el control de supervisión y el programa de trabajo, esta otorgará

también la autorización para retirar los materiales del inventario (bodega), y asignar el personal operativo requerido. (Anexo 09)

### **3.3.5 HOJAS DE REPORTE DIARIO DE PRODUCCIÓN**

Serán el método de monitoreo establecido para conocer y registrar la producción diaria en la planta, el reporte diario de producción (Anexo 10), sirve también como método de control, y se lo realizará al final de cada jornada operativa los siguientes pasos:

- Contabilizar y anotar la cantidad de unidades producidas en el Reporte Diario de Producción.
- Verificar el apilamiento correcto del producto terminado.
- Registro de novedades y observaciones para informes posteriores.

**Acciones Correctivas.-** En caso de cualquier anomalía, el Supervisor de Producción tomará las acciones correctivas necesarias y lo registrará, tomando también bajo su responsabilidad el control de calidad de los productos terminados anotando sus observaciones en la hoja de reporte diario de producción. Los operarios son los responsables de apilar correctamente el producto terminado, etc.

### **3.3.6 MÉTODO DE TRABAJO**

El método de trabajo para la elaboración de un determinado producto será determinado y bajo la responsabilidad del Supervisor de Producción en coordinación con el Gerente y el

departamento de Ventas, pues dependerá de los requerimientos de los clientes y del producto, además se seguirán la siguiente secuencia:

- Se realizará una reunión entre el Supervisor de Producción, y de Aseguramiento de Calidad y los operarios para establecer los objetivos a alcanzar en la producción.
- Se revisarán planos y dimensiones según requerimientos y ergonomía.
- Se definirán los estándares de calidad requeridas .
- Se emitirá hojas de requisición de materiales a bodega para empezar la producción.(ver anexo 11)
- Se realizará calibración de máquinas y equipos necesarios para la producción.
- Todos emplearan todos los equipos de seguridad, especialmente operadores.
- Los puestos de trabajo serán acondicionados ergonómicamente para las tareas desarrolladas por los empleados en condiciones normales.

### **3.4 DIAGRAMAS DEL PROCESO.**

Los diagramas de flujo nos permiten tener un criterio claro del método de trabajo y la secuencia lógica de los procesos necesarios, para elaborar nuestros productos, los tiempos y distancias requeridos, como se muestra en el ejemplo Fig.18 producto “A” cuna.

Para los diagramas de flujo de todos los productos ver (Anexo 12).



RESUMEN		
	Métodos	
Operaciones	○	7
Transportes	⇒	12
Inspecciones	◻	1
Esperas	D	1
Almacenajes	▽	2
Operación combinada	◻	1
Distancia recorrida m.		5.5 m

Tabla # 12 Ejemplo diagrama de proceso producto “A” Cuna.

### **3.4.1 ELABORACIONES**

Los procesos de mecanizado para la producción de muebles de uso domestico son:

- Corte con sierra circular
- Taladrado
- Remachado
- Soldadura
- Pintura
- Tapizado
- Colocación de accesorios y acabados

Además otros procesos como:

### **3.4.2 EMSAMBLAJE**

Para el ensamblaje de los diferentes productos nos valdremos de los dibujos de ensamble, en los cuales se especifica la secuencia de montaje para cada componente de cada producto y:

- Se utilizara el diagrama de ensamble de cada producto. (Anexos del 04 al 08).
- En el diagrama de montaje se expondrán los componentes manufacturados, los componentes comprados (si es aplicable), o una combinación de ambos.
- El diagrama de montaje es un dibujo en tres dimensiones, es decir una perspectiva isométrica; las localizaciones relativas de los componentes se dibujaran relacionados unos con otro, mostrando la forma de ensamblaje de la unidad.
- En algunos casos se indicara el punto de producción hacia sub-ensambles y finalmente hacia el producto terminado.



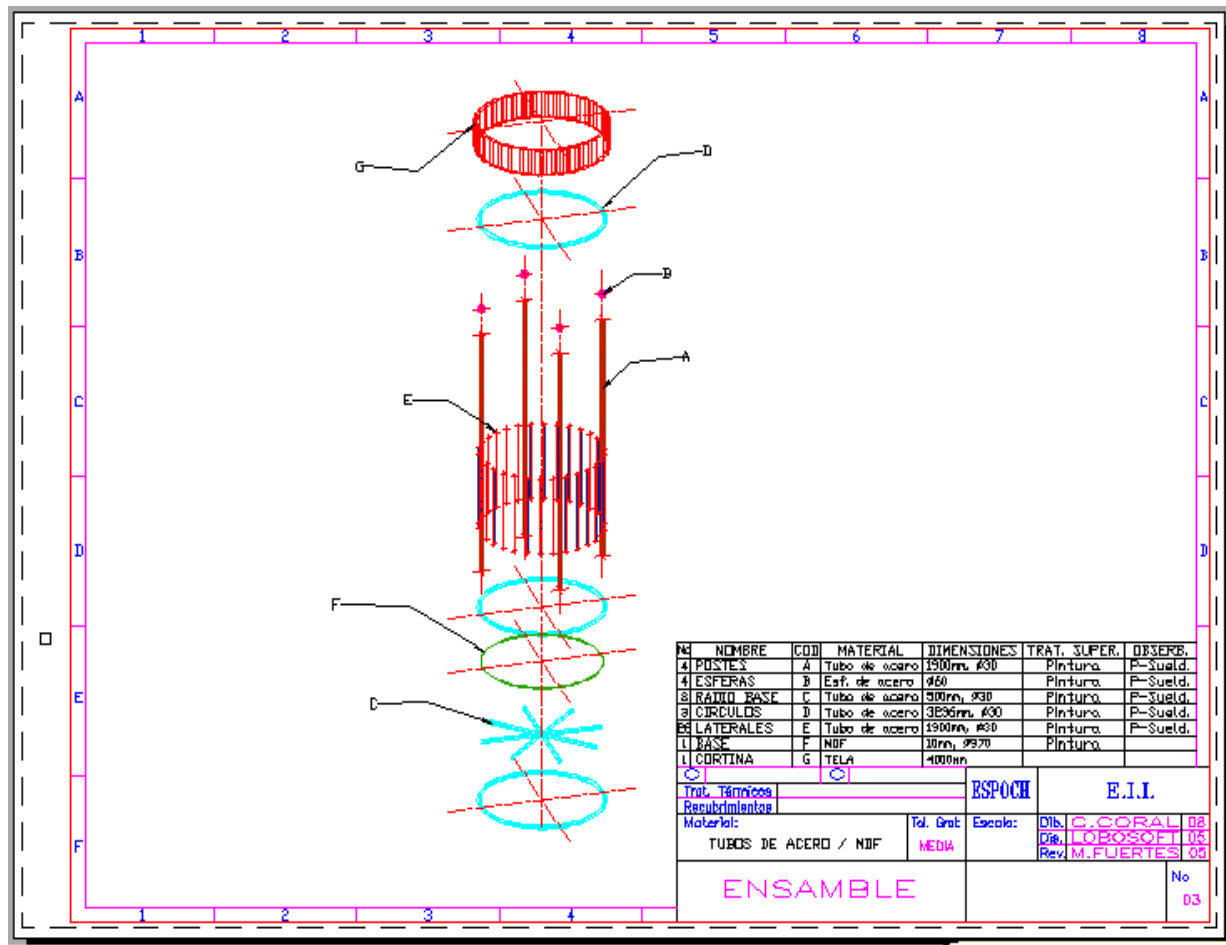


Fig. 9 Ejemplo de dibujo de ensamble.

### 3.4.3 CONTROL DE CALIDAD

El producto terminado será asistido por una variedad de documentos de control de la calidad (Anexo 13), con información requerida para el mejoramiento continuo de los productos.

- Se realiza la inspección del producto terminado. Se revisarán planos, dimensiones y se verificaran los estándares de calidad.

- Se registrarán las cantidades de unidades producidas, cantidad de producto defectuoso y observaciones en las hojas de control.

#### **3.4.4 ALMACENAMIENTO Y DESPACHO**

- Los productos terminados e inspeccionados son trasladados a la bodega de producto terminado para su almacenamiento antes de la entrega al cliente.
- Al contar con un stock determinado de productos, se procederá al despacho y parte de la promoción, incluyendo en cada producto trípticos en los cuales se ha detallando garantías y fortalezas de cada producto, como se muestra en el (Anexo 14)

### **3.5 REQUERIMIENTOS DEL PROCESO**

#### **3.5.1 CONSTRUCCIONES E INFRAESTRUCTURA**

El terreno donde se montará la planta tiene un área de 300 m<sup>2</sup>, se procederá a la construcción de un galpón 150 m<sup>2</sup>, que garantiza los requerimientos necesarios de distribución y ubicación de oficina, bodega, área de producción y servicios en general, esta edificación cumplirá con los siguientes requerimientos:

1. Estructura metálica
2. Techo de Steel Panel
3. Piso fundido de cemento en toda el área.
4. Para oficinas, bodegas y servicios, la construcción será de paredes preformadas
5. El cerramiento, de malla metálica, que facilita la circulación del aire y luz natural.

6. Áreas verdes y zona de parqueo para clientes.

7. Comedor y Vestidores.

Debido al tipo de productos y maquinas que utilizaremos no tendremos requerimientos especiales de altura, se mantendrán los parámetros normales de arquitectura de (4m), en el punto máximo del galpón, y un promedio de 2,5 m en las áreas administrativas.

Los costos se detallan en el cuadro

CONSTRUCCIONES	
Separación de ambientes	Costo (\$)
Paredes preformadas (móviles)	600
Malla metálica y postes	125
Puertas	420
Adecenamientos	
Estructura metálica	800
Techo de Steel Panel	400
Piso de cemento todo el área	120
Accesorios para la oficina	400
Pintura	210
Rotulación interna y externa	150
Otros	200
Seguridad Industrial	Costo (\$)
Extintores	80
Botiquín de primeros auxilios	15
Total + 10% de imprevistos	\$ 4.202

Tabla # 13 Costos de Construcciones e infraestructura

### 3.5.2 INSTALACIONES

En el diseño de las instalaciones se debe estimar los suministros de agua, de electricidad, instalaciones telefónicas, alcantarillado, e Internet.

El servicio de agua potable de la ciudad de Riobamba brinda un caudal de  $1.8 \text{ m}^3/\text{h}$ .

La Energía eléctrica proporcionada por la EERSA de acuerdo a los rangos de consumo puede ser superior 300 Kw/ día.

El área donde esta nuestra empresa cuenta con buen alcantarillado, redes Telefónicas, Internet, que serán de gran utilidad para el buen desenvolvimiento diario de la planta

### 3.5.2.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Serán construidas bajo los siguientes parámetros:

- Acometida de 220 V y neutro.
- Se distribuirá uniformemente la carga (amperaje) de luces, equipos y máquinas
- Existirán tomas paralelas de 220 V y 110V, para el área de producción
- Para el área administrativa solo existirán tomas de 110 V
- La iluminación será uniforme, ya que se debe aprovechar la iluminación natural.
- El proceso de producción se realizará en el día, aprovechando la luz natural, el uso de luz artificial será más para el área administrativa y la maquinaria.

Las iluminaciones nominales y tipos de luz para cada área se detallan a continuación

ÁREA DE TRABAJO	ILUMINACIÓN NOMINAL Lx.	TIPO DE LUZ
Vestuarios- Baños- Duchas	120	Blanca neutra
Oficinas- Visual normal	250	Blanca neutra Blanca incandescente
Trabajos Maquina herramientas	250	Blanca neutra
Trabajos de montajes	500	Blanca neutra
Montaje de componentes electrónicos	1500	Blanca neutra

Tabla # 14 Iluminaciones nominales en áreas de trabajo<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Electrotecnia de potencia Curso Superior. Luminotecnia Pág. 375

Los costos por instalaciones eléctricas se detallan en el cuadro.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
AMBIENTES	Costo (\$)
Oficinas	80
Bodega	30
Nave y Maquinaria	120
Otros	50
Total + 10% de imprevistos	308

Tabla # 15 Costo de Instalaciones Eléctricas

### 3.5.2.2 INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Se empleará para las instalaciones sanitarias básicas, no se emplea agua en nuestro proceso productivo, la dotación de agua, es irregular por lo que se instalará un tanque elevado, que suplirá el servicio de esta en el momento de ser requeridas.

El sistema de desagües se conecta al sistema público, ya que en el proceso de producción no se obtiene ningún elemento contaminante.

INSTALACIONES HIDRÁULICA	
AMBIENTES	Costo (\$)
Oficinas	30
Nave	30
Tanque elevado	80
Accesorios para el baño	150
Sistema de desagües	20
Otros	30
Total + 10% de imprevistos	374

Tabla # 16 Costo de Instalaciones Hidráulicas.

### 3.5.2.3 INSTALACIONES TELEFÓNICAS Y COMUNICACIÓN

El teléfono, con una extensión para el área de producción y un sistema básico de altavoces.

INSTALACIONES DE TELÉFONO Y COMUNICACIÓN	
AMBIENTES	Costo (\$)
Oficinas	10
Nave	10
Altavoces	50
Otros	30
Total + 10% de imprevistos	110

Tabla # 17 Costo de instalaciones telefónicas.

## 3.6 MANO DE OBRA

Para transformar insumos en productos terminados es necesario el trabajo humano por el cual la empresa paga una remuneración, los trabajadores que intervienen directamente en la fabricación de los productos sea manualmente o como operadores de maquinas generan lo que constituye el costo de mano de obra directa; (costos de fabricación).

Otros desempeñan labores de aseo, vigilancia, supervisión, etc. su trabajo se denomina mano de obra indirecta y se incluye en los costos generales de fabricación.

MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
OPERARIOS	SUELDO MENSUAL (\$)
Vendedor	250 ,00
Operarios (4)	1308,00
Sub Total	\$ 1.558,00
MANO DE OBRA IDIRECTA	
Gerente	439,00
Supervisor	329,25
Secretaría	246,9
Guardia	218,00
Limpieza	218,00
Sub Total	\$ 1.450,9

Tabla uadro # 18 Costo de mano de obra.

### 3.6.1 MATERIA PRIMA E INSUMOS

Dentro de la cadena de distribuidores locales tenemos algunos seleccionados como proveedores optativos variables según las mejoras de sus proformas.

Una vez adquirida la materia prima se almacenará y clasificará de acuerdo a la programación. cualquier material e insumo defectuoso será devuelto.

MATERIALES E INSUMOS	PRECIOS UNITARIO	CANTIDAD	PRECIO FINAL
MDF 10 mm (1,83x2,44)	24,30	12	291.6
MDF 15 mm	34,46	12	291.6
Tubo redondo ½'	4,50	48	216
Tubo redondo 1¼'	9,50	48	456
Galón pintura esmalte	13,00	10	130
Galón thiñer laca	4,80	4	19.2
Funda Electrodo 6011	15,00	3	45
Tuercas y tornillos de ¼'	10.5	2 caja	21
Tornillos triple pato	6.5	1 caja	6.5
Lija pliegos	0,35	12	4.2
Hierro 6 barrilla liza	58.5	1 qq	58.5
Hierro 10 barrilla liza	48.0	1 qq	48.0
Regateros (caja)	12	1 caja	12
<b>Galón pegamento</b>	12.80		12.80
<b>Otros</b>	200	-	200
<b>Costo Total materia prima e insumos para iniciar operaciones</b>			<b>1668</b>

Tabla # 19 Costo de materia prima e insumos para iniciar operaciones

### 3.6.2 MANEJO Y SELECCIÓN DE MATERIA PRIMA

El Supervisor de Calidad es el encargado del manejo de la materia prima

- 1.- monitorear el ingreso de materia prima; eliminar materiales defectuosos.
- 2.- La materia prima e insumos será sólo de proveedores calificados
- 3.- Los datos se anotarán en Hoja de Registro de materia Prima (Anexo 15).

- 4.- El Supervisor de aseguramiento de la calidad, debe aprobar la materia prima
5. La materia prima debe ingresar directo a bodega para ser inventariada.

### 3.6.3 MAQUINARIA Y EQUIPOS.

La maquinaria y equipos escogidas, son los más idóneos aún cuando la capacidad de estas es superior a la que requerimos, pero en el mercado no existen máquinas similares de menor capacidad y las consideramos adecuadas tomando en cuenta un futuro incremento de la producción, en la figura se muestra dos de las máquinas a adquirir. (Anexo 16).



Fig. 10 Sierra circular y taladro de pedestal

CANTIDAD	DENOMINACIÓN	COSTO
1	Taladro de pedestal	650,00
1	Sierra circular de pedestal	450,00
1	Sierra circular de banco	350,00
1	Soldadora de arco eléctrico	450,00
1	Compresor	180,00
1	Dobladora de tubos	60,00
1	Esmeril	80,00
TOTAL		2.220,00

Tabla # 20 Costo de Máquinas y Equipos.



### 3.6.4 MUEBLES Y ENSERES

Los requerimientos de muebles y demás enseres serán los mínimos necesarios para poder operar para todas las áreas que sean requeridos.

CANTIDAD	DENOMINACIÓN	COSTO
1	Computadora	650,00
1	Teléfono-Fax	50,00
1	Escritorio	180,00
1	Copiadora	150,00
6	Silla	180,00
1	Suministros de oficina	60,00
1	cafetera	30 ,00
Otros		20,00
TOTAL		1.320,00

Tabla uadro # 21 Costo de Muebles y Enceres.

### 3.6.5 HERRAMIENTAS Y UTENSILLOS

No se requiere de herramientas ni utensilios especiales

DENOMINACIÓN	COSTO UNITARIO(\$)	CANTIDAD	COSTO TOTAL(\$)
Remachadora	10,00	2	20,00
Carretilla	20,00	2	40,00
Juego de llaves	15,00	3	45,00
Juego de destornilladores	8,00	3	24,00
Alicates y playos	18,50	2	37,00
Juego de copas	12,00	2	24,00
Equipo básico de taller	30,00	1	30,00
Estantería de mater prima	65,00	1	65,00
Estantería de producto	65,00	1	65,00
Mesas metálica de trabajo	50,00	12	600,00
Taladro de mano	60,00	3	180
Pistola neumáticas	90,00	3	270
Lijadora	40,00	3	120
Imprevistos			100,00
Total			1.443,00

Tabla # 22 Costo de Herramientas y Utensilios.

### **3.7 DISEÑO DE LA PLANTA**

El diseño de la planta se lo hará en coordinación con el arquitecto e ingeniero encargados de dar una distribución específica a la planta, considerando aspectos técnicos: altura, vibración, espacio para cada máquina, calefacción, etc. establecidos en los planos, (Anexo 17)

#### **3.15.1 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA**

Una buena distribución de planta proporciona las mejores condiciones para el trabajador, y excelentes condiciones para el trabajo. Existen dos tipos básicos de distribución:

**La distribución por proceso.-** agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares; Ejemplo Hilanderías, tejedurías, etc.

**La distribución por producto.-** agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo a la secuencia de operaciones a realizarse sobre el producto o sobre usuarios.

#### **3.15.2 CRITERIOS PARA LA DISTRIBUCION DE LA PLANTA**

**Flexibilidad Máxima.-** La modificación en la distribución de planta es posible, hasta hallar la más adecuada

**Coordinación Máxima.-** La planta manufactura los productos preferidos del mercado según planificación y coordinación de los departamentos.

**Utilización máxima de volumen.-** No se aplica por el tipo de productos a fabricar, pero no se descarta en lo posterior, dependiendo de la diversificación de los productos.

**Distancia mínima.-** La distancias en el transporte de materiales se reduce al mínimo.

**Incomodidad Mínima.**-Puestos de trabajo ergonómico, equipos y materiales de fácil acceso.

**Seguridad Máxima.**- Equipo de primeros auxilios, Hospitales, Bomberos, Policía cercanos, seminarios de seguridad industrial y seguridad en el puesto de trabajo.

**Flujo unidireccional.**- Circulación de personas y materiales en un determinado sentido.

**Rutas visibles.**-De acceso a materia prima, herramientas y equipos adicionales, sectores de recorrido de material y personas, sin obstruccion alguna.

### 3.16 PLANEAMIENTO Y DISTRIBUCION DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

(CHITEFOL).

La empresa en estudio forma una unidad totalmente cubierta e intercomunicada, sin embargo, caben variaciones de forma en la planta de acuerdo al porcentaje de participación de los movimientos por cada producto.

#### 3.16.1 PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE MOVIMIENTOS POR PRODUCTO

Es necesario establecer los porcentajes de participación de movimientos para cada producto con respecto a la producción total, para lo cual se toma en cuenta el factor Producto – Mercado, partiendo de los datos del cuadro # 10.

PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE MOVIMIENTOS POR PRODUCTOS						
PRODUCTO	% Preferencia	Consumo anual	Producción mensual	Número Movimientos		% por productos
				por unidad	por mes	
A CUNA	16.5 %	2.307	192	26	4992	21.90%
B PAÑALERAS	23.75%	3.320	276	16	4416	19,37 %
C MESAS BEBE	7%	979	82	26	2132	9.35%
D PLANCHADOR	17%	2.377	198	21	4158	18.24%
E PLATEROS	35.7%5	4.999	417	17	7089	31.10%
TOTAL	100 %	13.982	1.165	104	22.787	100 %

Tabla # 23 Porcentaje de participación de movimientos por producto.

### 3.16.2 OPERACIONES DEL PROCESO

Las operaciones están ordenadas siguiendo la secuencia lógica de producción.

#	OPERACIONES
1	Almacenaje de materia prima e insumos
2	Trazado
3	Corte
4	Doblado
5	Suelda
6	Pintado
7	Ensamblajes
8	Control calidad
9	Almacenaje producto terminado

Tabla # 24 Operaciones según proceso productivo.

### 3.8.3 MOVIMIENTOS POR PUESTO DE TRABAJO

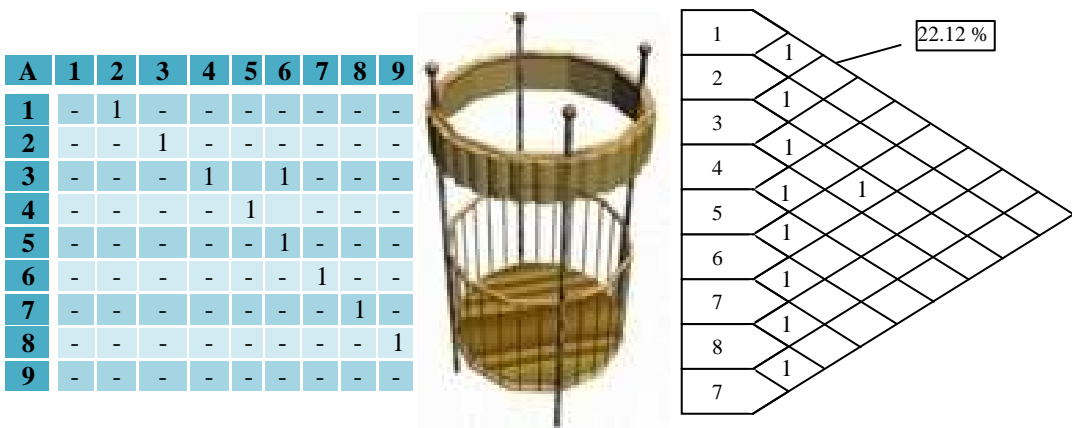
PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE OPERACIONES POR PUESTO DE TRABAJO												
PUESTOS	NÚMERO DE OPERACIONES POR PRODUCTOS										Total Movi.	% Tot Movi
	CUNA		PAÑALE RA		MESA BEBÉ		PLANCH ADO		PLATER O			
	M	192	M	276	M	82	M	198	M	417		
Almacén de M prima	1	192	1	276	1	82	1	198	1	417	1116	10.71
Trazado	2	384	1	276	2	164	2	396	1	417	1601	15.37
Corte	2	384	1	276	2	164	2	396	1	417	1601	15.37
Doblado	1	192			1	82	1	198	1	417	889	8.53
Soldadura	1	192			1	82					274	2.63
Pintura	2	384	1	276	2	164	1	198	1	417	1439	13.80
Ensamblaje	1	192	1	276	1	82	1	198	1	417	1165	11,18
Control de calidad	1	192	1	276	1	82	1	198	1	417	1165	11,18
Almacén P terminad	1	192	1	276	1	82	1	198	1	417	1165	11,18
TOTAL		2.304		1.932		984		1.980		3336	10415	100 %

Cuadro # 25 Movimientos totales por puesto de trabajo.

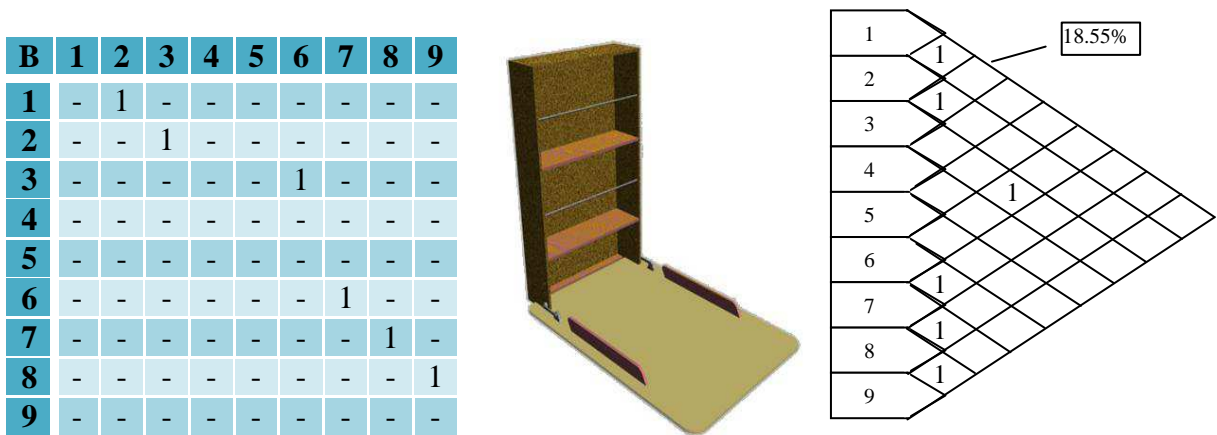
### 3.8.4 TABLAS TRIANGULARES

A continuación mostramos la secuencia ordenada y número de operaciones necesarias para fabricar cada producto empleando tablas triangulares.

★ **Producto “A” Cuna** ↔ para su fabricación son necesarias ocho (8) transportes.

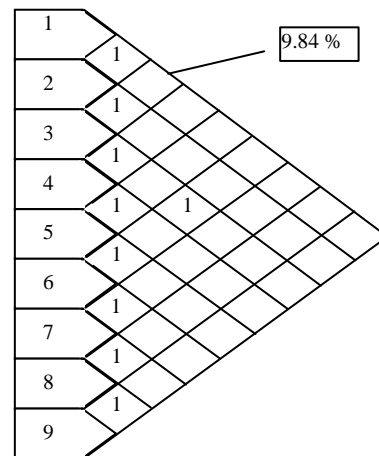


★ **Producto “B” Pañalera** ↔ para su fabricación son necesarias seis (6) transportes.



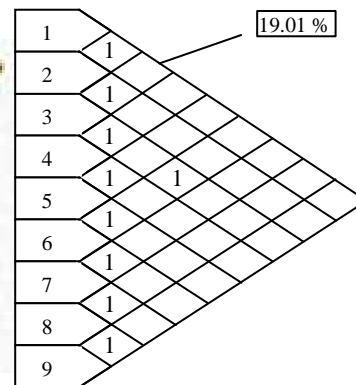
★Producto “C” Comedor de bebé ↔ son necesarios ocho (9) transportes.

C	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	1	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	1	-	1	-	-	-
4	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	1	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	1	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	1	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	1
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-



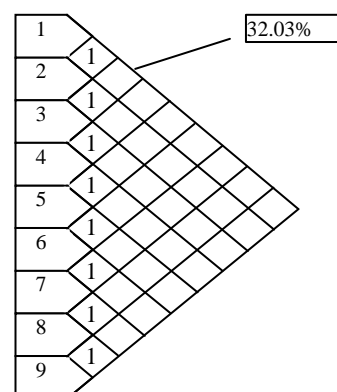
★Producto “D” Pañalera ↔ para su fabricación son necesarias ocho (9) transportes.

D	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	1	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	1	-	1	-	-	-
4	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	1	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	1	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	1	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	1
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-



★Producto “E” Pañalera ↔ para su fabricación son necesarias ocho (8) transportes.

E	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	1	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	1	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	1	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	1	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	1	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	1
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-



### 3.8.5 RESUMEN TOTAL DE MOVIMIENTOS DE LAS TABLAS

$$R = \sum (A+B+C+D+E)$$

Producto	1a2	2a3	3a4	4a5	5a6	6a7	7a8	8a 9	9 a 10
A	192	384	384	192	192	384	192	192	192
B	276	276	276			276	276	276	276
C	82	164	164	82	82	164	82	82	82
D	198	396	396	198		198	198	198	198
E	417	417	417	417		417	417	417	417
$\Sigma =$	<b>1116</b>	<b>1601</b>	<b>1601</b>	<b>889</b>	<b>274</b>	<b>1439</b>	<b>1165</b>	<b>1165</b>	<b>1165</b>
%	<b>10.71%</b>	<b>15.37%</b>	<b>13.37%</b>	<b>8.53%</b>	<b>2.63%</b>	<b>13.8%</b>	<b>11.18%</b>	<b>11.18%</b>	<b>11.18%</b>
RESUMEN TOTAL DE OPERACIONES POR MES								$\Sigma=10.415$	

Tabla # 26 Resumen total de operaciones por cada producto durante un mes.

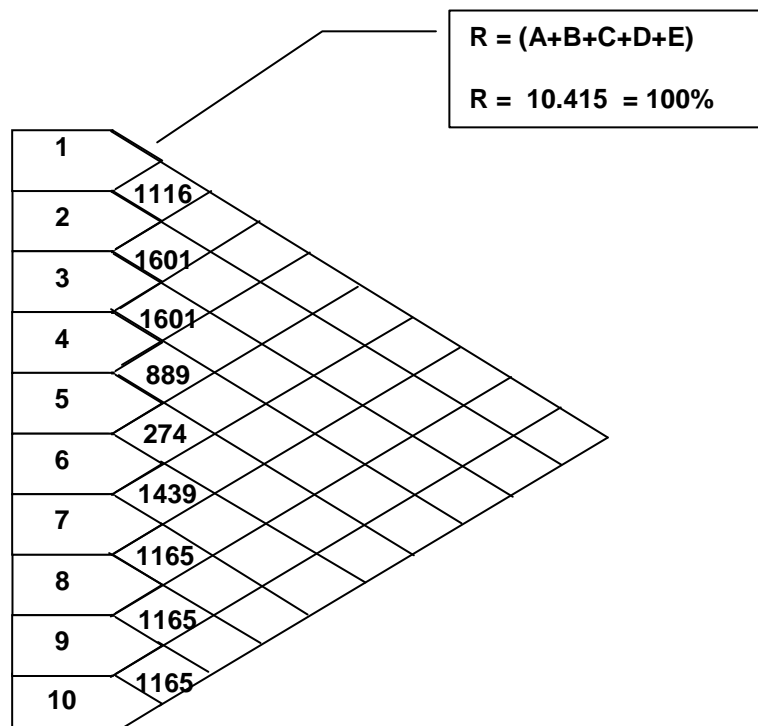


Fig. 11. Resumen de Movimientos en tablas triangulares de todos los productos por mes.

### 3.8.6 RELACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO POR PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN

RELACIONES - OPERACIONES				%
#	PUESTOS DE TRABAJO			
1	Bodega insumos y materia prima	1-2	11116	10.71
2	Mesa de trazado	2 -3	1601	15.37
3	Área de corte	3-4	1601	15.37
4	Área de doblado	4 -5	889	8.53
5	Área de suelda	5 -6	274	2.63
6	Área de pintado	6 -7	1439	13.8
7	Área ensamble y accesorios	7 -8	1165	11.18
8	Inspección y apilamiento	8 -9	1165	11.18
9	Bodega producto terminado	9-	1165	11.18
<b>TOTAL</b>			10.415	100,00%

Tabla # 27 Relación de los puestos de trabajo por porcentaje de participación.

### PUESTOS DE TRABAJO

Los puestos de trabajo estarán dispuestos de manera tal que garanticen un flujo adecuado de materia prima e insumos, siguiendo la secuencia de movimientos ordenados más adecuada para nuestro proceso productivo.

#	PUESTOS DE TRABAJO
1	Bodega insumos y materia prima
2	Mesa de trazado
3	Área de corte
4	Área de doblado
5	Área de suelda
6	Área de pintado
7	Área ensamble y accesorios
8	Inspección y apilamiento
9	Bodega producto terminado

Tabla # 28 Puestos de trabajo



### 3.9 DIAGRAMA DE PROXIMIDAD

La distribución de la fábrica en estudio corresponde a la letra “C” del vocablo CHITEFOL.

Para la disposición de los puestos de trabajo, nos valdremos de la distribución por hexágonos, la misma que asumimos como la más adecuada para nuestro sistema de producción por ser funcional.

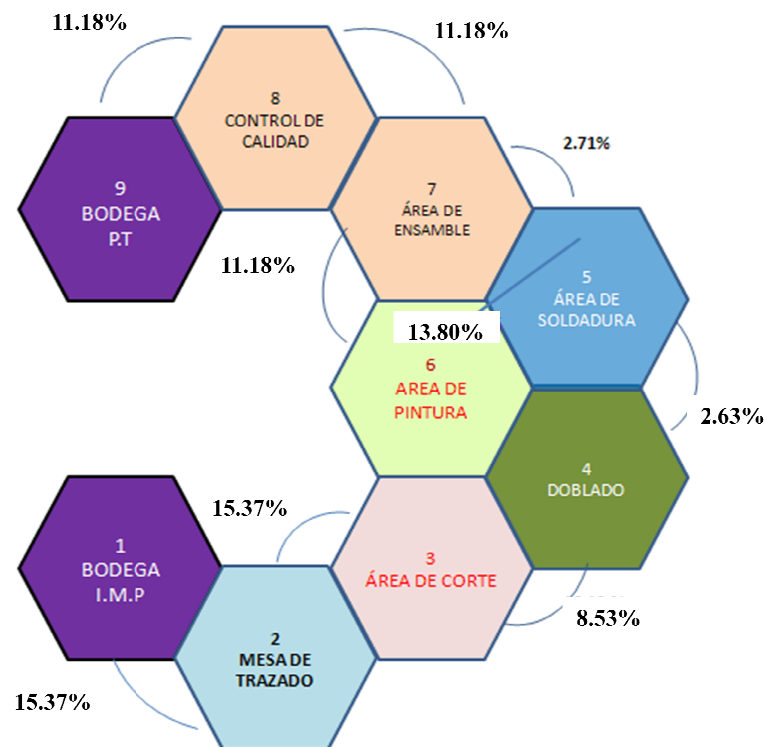


Fig. 12. Distribución de los puestos de trabajo por hexágonos

### 3.9.1 DISTRIBUCION DE SUPERFICIES DE CADA PUESTO DE TRABAJO

La disposición física de la maquinaria es un factor determinante para la eficiencia de las operaciones debiendo cumplir los requerimientos de:

- El diseño del producto y el volumen
- El equipo de proceso y la capacidad
- La calidad de la vida laboral
- Restricciones de lugares y construcción

Los puestos de trabajo tendrán las dimensiones que se muestran en la tabla a

Máquina o puesto de trabajo	DIMENSIONES			SUPERFICIE NECESARIA		
	Alto m. (1)	Ancho m. (2)	Largo m. (3)	Máquina m <sup>2</sup> (4) = (2) x (3)	Operario m <sup>2</sup> (5)	Total m <sup>2</sup> (6) = (4) + (5)
1 BODEGA	2,5	5	2	10	1	11
2 TRAZADO	1,2	3,5	1,5	5,25	1,5	6,75
3 CORTE	2	2	2	4	2	6
4 DOBLADO	2	2	2	4	1,5	5,5
5 SUELDA	2	3	3	9	1,5	10,5
6 PINTURA	2	2	2	4	2	6
7 ENSAMBLAJE	2	2	2	4	2	6
8 INSPECCIÓN	2	2	2	4	1	5
9 BODEGA	2,5	5	2	10	1	11
<b>ÁREA TOTAL EMPLEADA PARA LOS PUESTOS DE TRABAJO</b>						<b>67,75 m<sup>2</sup></b>

Tabla # 29 Dimensionamiento de la superficie necesaria para cada puestos de trabajo.

### 3.10 LAY-OUT DE LA PLANTA

El Lay-Out propuesto especifica el arreglo de los procesos (corte, solda, armado, etc.) el equipo relacionado y las áreas de trabajo, incluyendo servicio al cliente y almacenamiento. Además, con la ubicación física planteada se facilitarán el flujo de materiales y de

operarios dentro y entre las áreas. La meta trazada con esta estructura es distribuir el sistema de forma que opere con efectividad y eficiencia pico. (Anexo: 17).

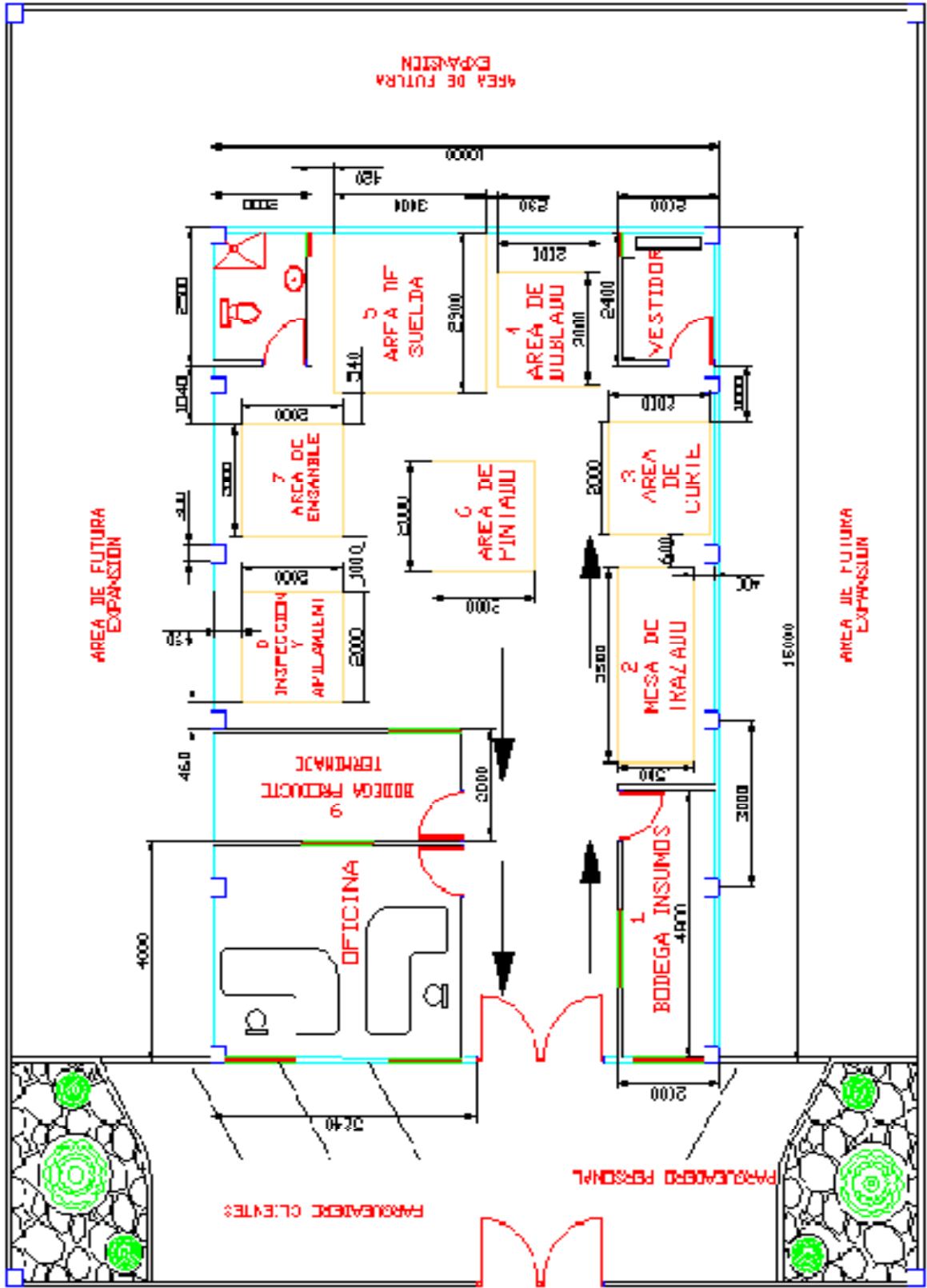


Fig. 13. Lay-out preliminar de la planta.

La disposición y dimensiones de cada uno de los puestos de trabajo en relación con el área total de la planta y entre puestos se detallan también en el (Anexo) 18; como se muestra en el ejemplo de la fig.

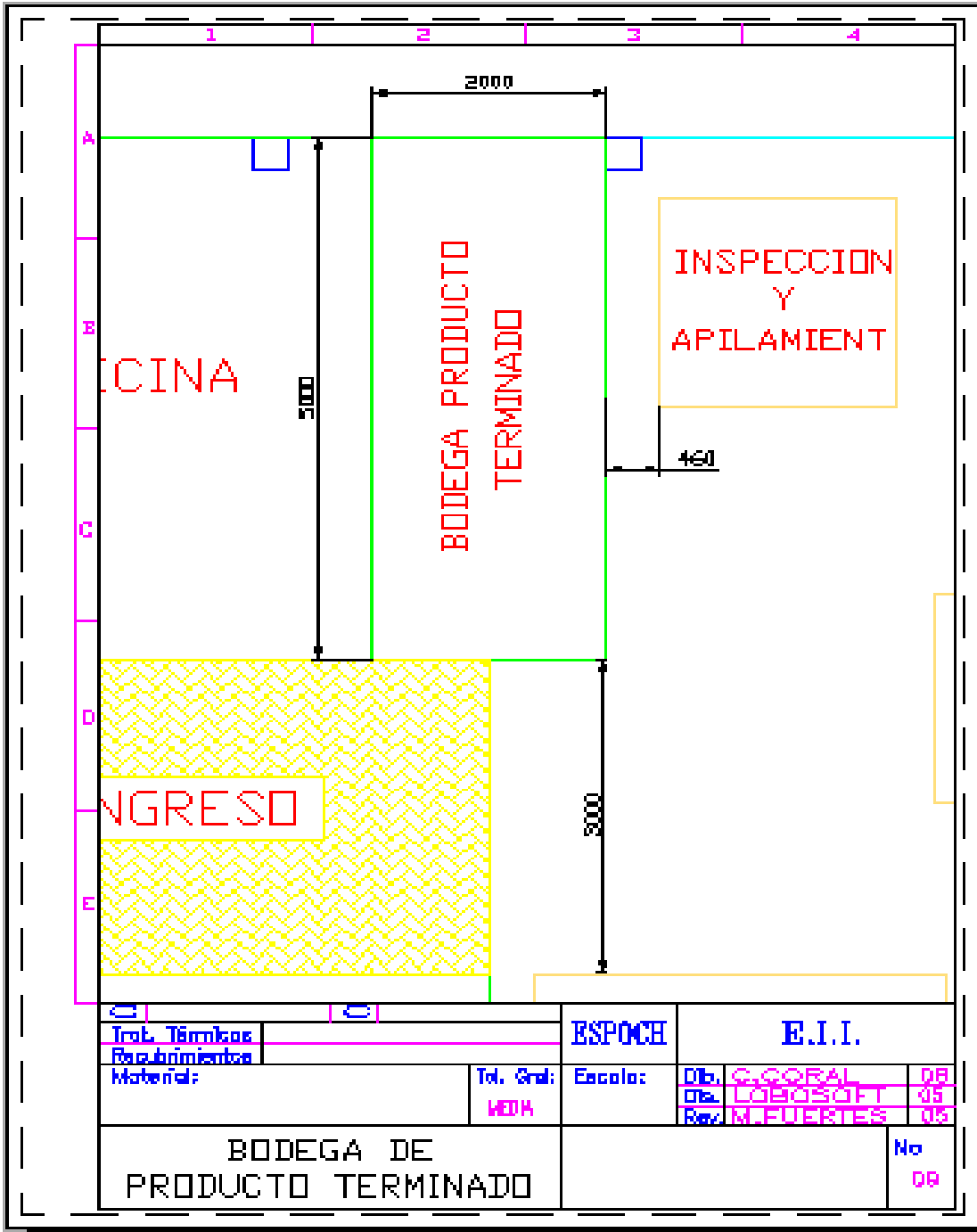


Fig. 14. Dimensiones y ubicación de los puestos de trabajo.

### 3.10.1 DIAGRAMA DE RECORRIDO

El diagrama de recorrido detalla el movimiento de personal y materias primas, La organización del puesto de trabajo es una manera efectiva de ubicar a la gente de tal forma que se puedan reducir movimientos y evitar retrasos; las operaciones son más eficientes, como se muestra en la figura. Los diagramas de recorrido para los demás productos se detallan en el (Anexo 19)

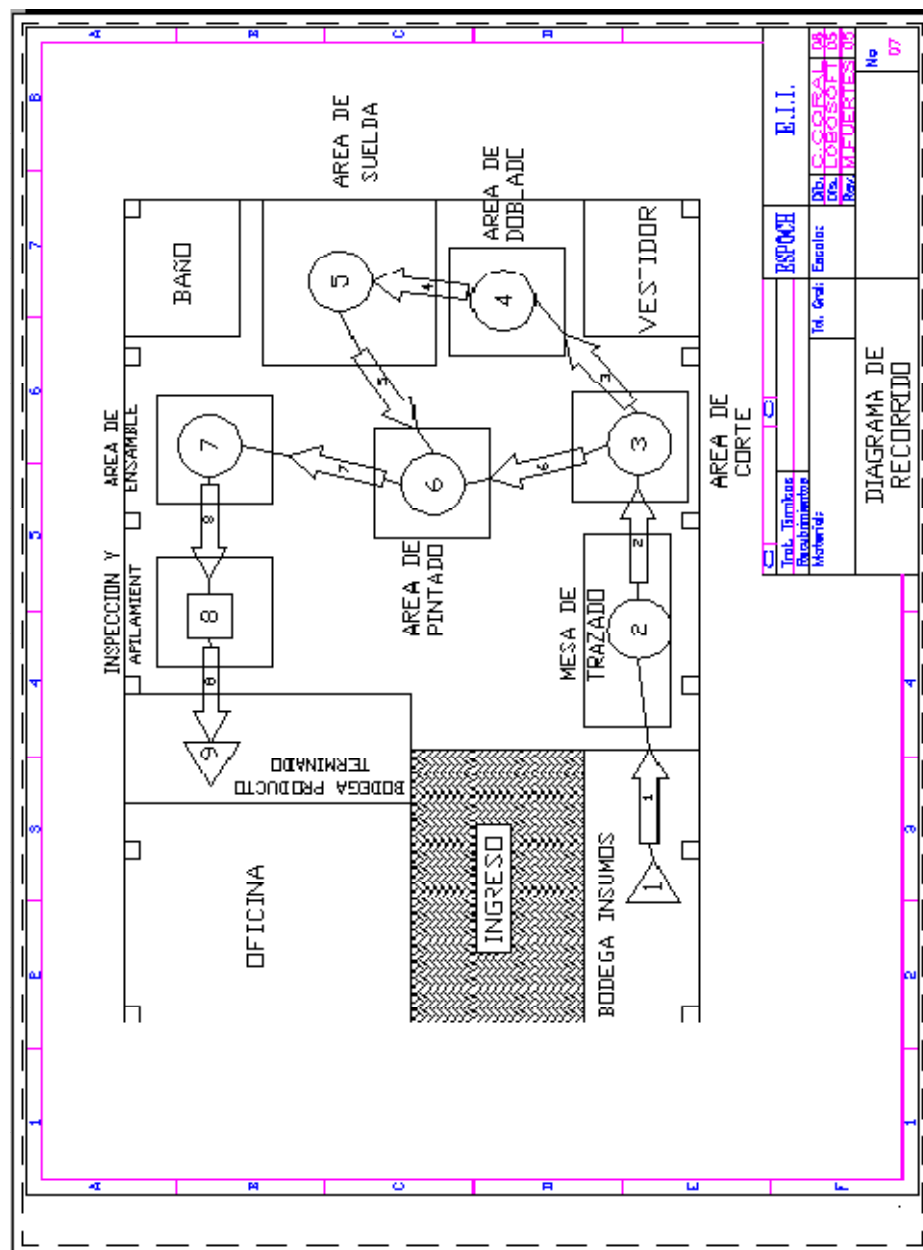


Fig. 15. Diagrama de recorrido general para todos los productos

### **3.10.2 IMPACTO AMBIENTAL.**

#### **3.10.2.1 ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS**

La norma establecida para las empresas rentables, exige cero desperdicios, los materiales utilizados en nuestro proceso no son contaminantes, los desperdicios generados por el corte de MDF, tapiza y plástico son mínimos y pueden eliminarse como basura común.

La opción del reciclaje se encargará periódicamente de eliminar los desperdicios metálicos.

El impacto causado por nuestra planta es casi nulo y debido a las características de nuestros productos daremos énfasis en él; Control Ambiental y Ruido.

#### **3.10.2.3 CONTROL AMBIENTAL**

Para el proceso de soldadura no será, necesario ventilación de los gases ya que como será un galpón abierto existirá la libre circulación del aire, el porcentaje de participación del proceso de soldadura es relativamente bajo y para su ejecución se tomará en cuenta las debidas normas de seguridad industrial y protección de los operarios.

Una vez que se descubre que hay un contaminante en el aire, el riesgo de exposición es determinado según la cantidad, gravedad y clase de contaminación que se conocen como líneas de defensa (Control de: Ingeniería, Administrativos y Prácticas de Trabajo).

Para nuestro caso la emisión de gases de soldadura por la escala de la producción es mínima La Ventilación es la solución de ingeniería más obvia al problema de los contaminantes de aire, por lo que se establece como una medida de mitigación el empleo de filtros de aire para lograr que la emisión de gases a la atmósfera sea cero.

### 3.10.2.4 CONTROL DE RUIDO<sup>12</sup>

La exposición al ruido es un problema común de salud, ya que la exposición crónica causa daño, el ruido puede definirse como un sonido no deseado.

En el sentido Industrial, el ruido es un sonido excesivo o dañino, el sonido se concibe como una onda de presión en la atmósfera.

En nuestros procesos industriales el nivel de sonido no excede los rangos de seguridad por lo que no será necesario el empleo de ningún tipo de medida de mitigación, pero se contará con protección auricular, para lo que seguiremos los parámetros del siguiente cuadro.

FUENTES DE RUIDO	SONIDO (db)	ESFUERZO REQUERIDO
Perforación neumática a 5 m	115	casi imposible de comunicarse
Sierra de cadena (junto al oído)		
Máquina remachadora		
Máquina clavadora		
Área de vibración de fundición	110	muy difícil de comunicarse
Cepillo de madera		
Prensa troqueladora		
Martillo de forja	105	gritar con manos en cono entre la boca y el oído
Malacate neumático de aire 4000lb.	100	gritar a 15 cm.
Revolvedora de pequeñas fundiciones	95	gritar a 30 cm.
Máquina atornilladora automática	90	Voz normal a 158 cm. gritar a 60 cm.
Forjado de tuercas		
Cuarto de calderas		
Soldadora de arco	85	Voz normal a 30 cm. gritar a 1,2 metros
Fresadora a 1,2 metros		
Taladro neumático	80	Voz normal a 45 cm. gritar a 1,8 metros
Cabina automóvil a (80km/ph)	75	Voz normal a 60 cm. gritar a 2,4 metros

Tabla # 30 Niveles de ruido en decibeles de sonidos familiares

<sup>12</sup> Niveles de Ruido fuente Niosh.

## CAPITULO IV

### ORGANIZACIÓN LEGAL Y ADMINISTRATIVA

#### 4 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA<sup>13</sup>

##### 4.1 CLASE DE EMPRESA

Las empresas pueden clasificarse según su magnitud, por el número de trabajadores que laboran en la misma.

Nuestra planta al inicio contará en nómina con: un Gerente, una Secretaria, Un supervisor, cuatro operarios y un conserje; 8 personas, por lo que en sus inicios se clasifica como Pequeña Empresa según se muestra en el cuadro.

CLASE	# TRABAJADORES	%
Empresas artesanas	de 1 a 5 trabajadores	67
Empresas pequeñas	de 6 a 50 trabajadores	27
Empresas medianas	de 51 a 500 trabajadores	5,7
Empresas grandes	de más de 500 trabajadores	0,3

Cuadro # 31 Clasificación de las Empresas según su magnitud<sup>14</sup>.

##### 4.2 AREA ADMINISTRITATIVA

La estructura administrativa, garantiza que el gerente sea un verdadero líder en la organización, asegurando la participación de todos e involucrando a todos en los procesos productivos, dividiendo las tareas, es decir, separando la planificación de la ejecución, delegando al área administrativa la planificación, dejando a los supervisores y a los

<sup>13</sup> McGraw-Hill; Preparación y evaluación de proyectos

<sup>14</sup> Clases de empresas en España. [www. Bolsa de trabajo gobierno de Cataluña](http://www.Bolsa.de.trabajo.gobierno.de.Cataluña).



trabajadores con la sola responsabilidad de llevar a cabo los planes, con el objetivo de garantizar una buena producción.

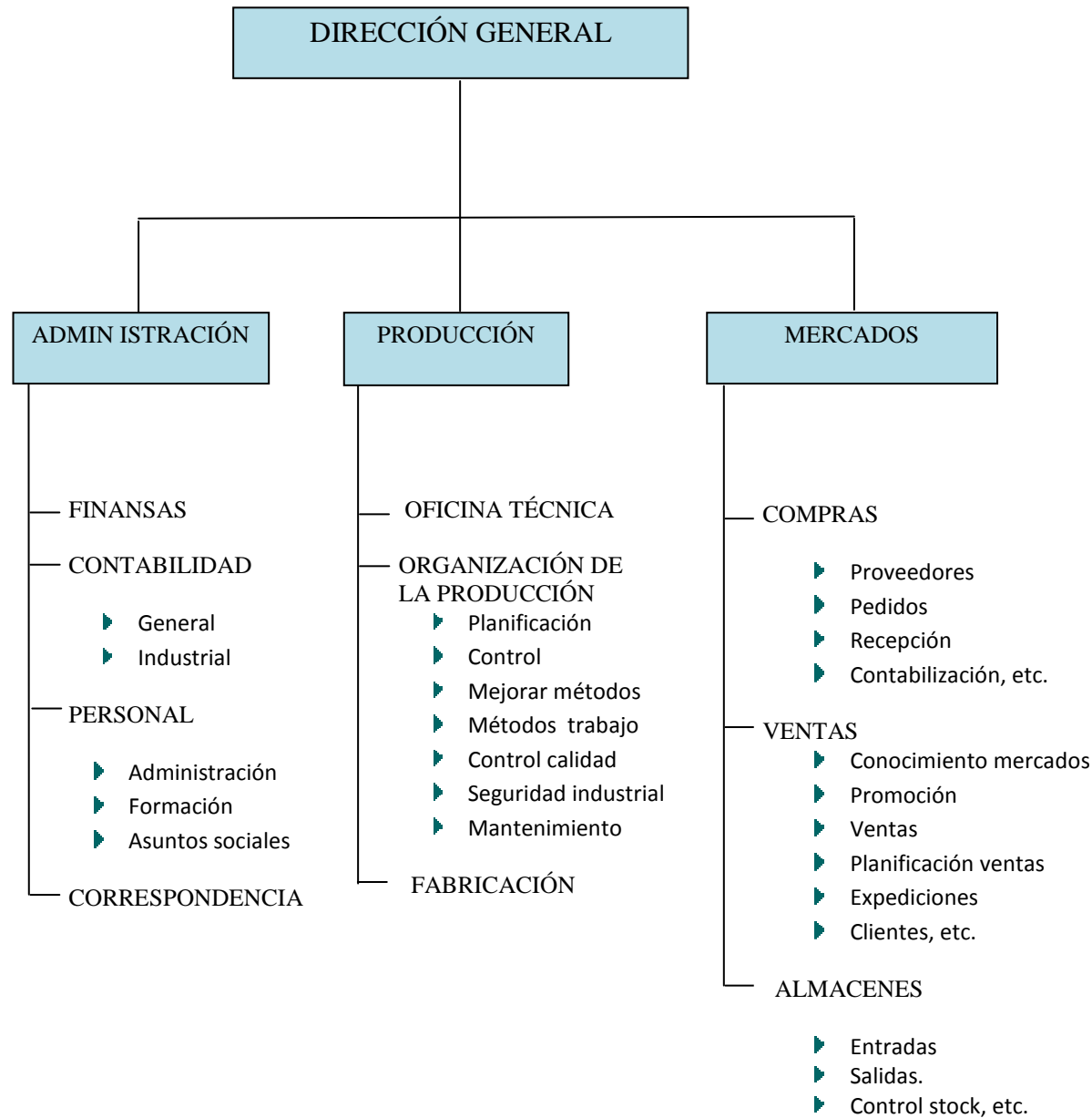


Fig. 16 Organigrama Estructural de una empresa.

#### 4.3.6 ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA PLANTA

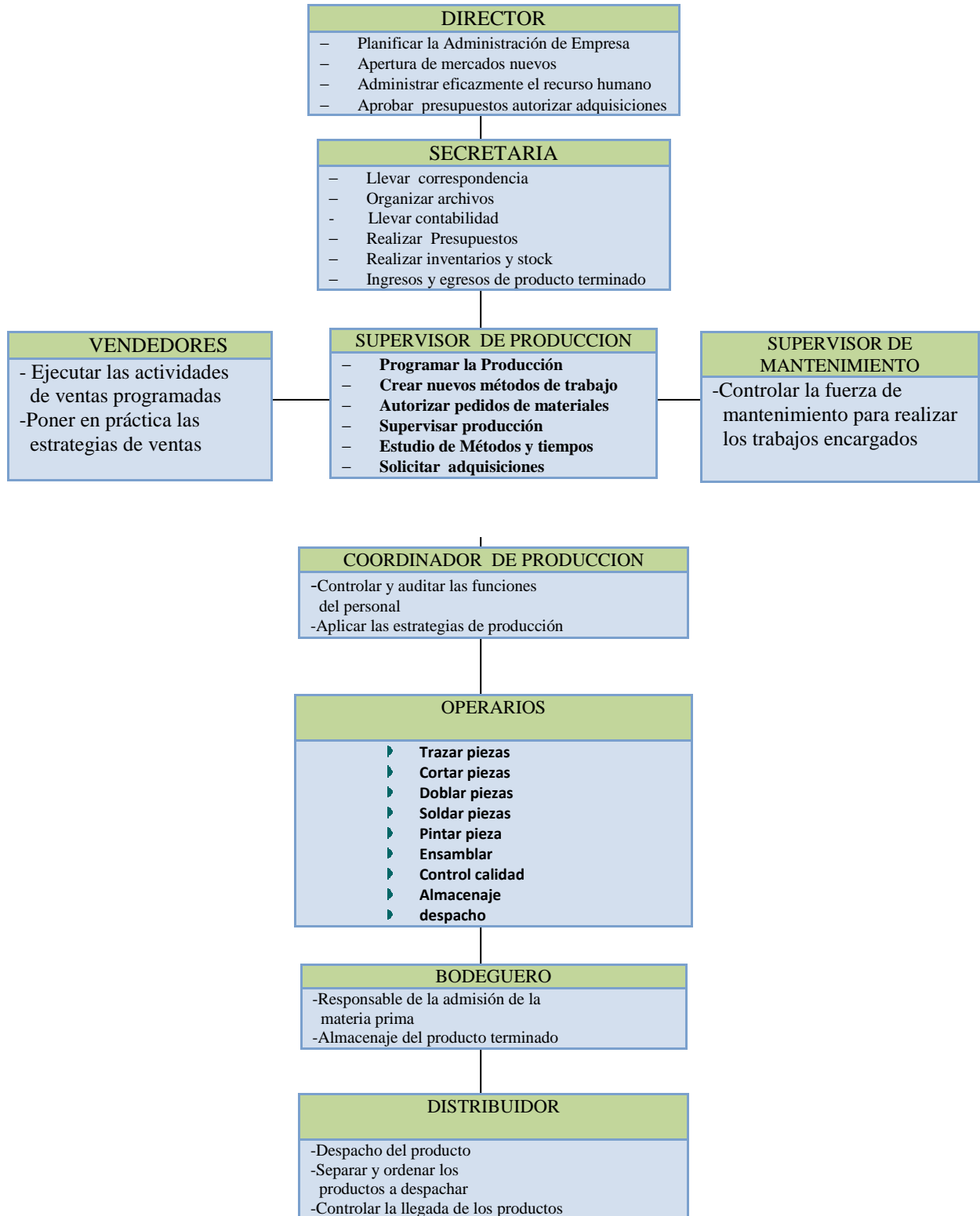


Fig. 17 Organigrama Funcional.

### **4.3 DESCRIPCION DE LOS PUESTOS**

#### **4.3.1 GERENTE.-**

**Naturaleza.-** Conduce, dirige la gestión económica financiera de la empresa

**Objetivo.-** Planificar y coordinar todas las actividades de la empresa

**Actividades a desempeñar:**

- a. Coordinar y ejecutar la planificación aprobada por el directorio de la empresa.
- b. Preparar y discutir con los gerentes de áreas (jefes de departamento) las políticas y objetivos a desarrollar en la empresa.
- c. Velar los cumplimientos de las metas generales y específicos de las áreas
- d. administrativas, técnicas y financieras.
- e. Planear los cambios que requiera la estructura orgánica y de personal ejecutivo
- f. para lograr un mejor desarrollo empresarial.
- g. Dictar las normas y reglamentos, instructivos para la buena marcha de la empresa.

#### **4.3.2 SECRETARIA – CONTADORA**

**Naturaleza.-** Realizar trabajos referentes a la recepción de documentos, así como llevar la contabilidad de la empresa mediante métodos establecidos legalmente.

**Objetivo.-** Realizar en forma oportuna y rápida responsabilidades de secretaría: balances, documentos requeridos por la Gerencia, información que será indispensable para conocer la situación de la empresa.

**Actividades a desempeñar:**

- a. Efectuar actividades de secretaria y apoyo a las gestiones de los directivos de la empresa.
- b. coordinar las actividades de secretaria.
- c. Mecnografiar documentos en general.
- d. Organizar y llevar activos de correspondencia y otros.
- e. Recibir y despachar la correspondencia y tramitar de acuerdo a órdenes superiores.
- f. Mantener el archivo general y de Gerencia General.

#### **4.3.3 JEFE DE COMERCIALIZACIÓN Y VENTAS.**

**Naturaleza.-** Recomendar políticas y planes y procedimiento de comercialización y ventas.

**Objetivo.-** Velar porque se cumplan las disposiciones emitidas de la Gerencia General.

**Actividades a desempeñar:**

- a. Planificar, coordinar y dirigir las acciones de comercialización para las ventas.
- b. Analizar sistemas de distribución y políticas de precios.
- c. Realizar estudios de oferta y demanda.
- d. Diseñar acciones publicitarias que faciliten al acceso del producto en el mercado.
- e. Elaborar una cartera de clientes y mantener comunicación constante con ellos.

#### **4.3.4 JEFE DE PRODUCCIÓN- SUPERVISOR**

**Naturaleza.-** Organizar y planificar el sistema de producción que adopte la empresa.

**Objetivo.-** Llevar un sistema de producción adecuada y correcto sistema de control.

**Actividades a desempeñar.**

- a. Dirigir, supervisar y controlar el procesos de fabricación para todos los producto.
- b. Efectuar estudios para mejorar los métodos de producción y optimizar los recursos.
- c. Manejar datos estadísticos, las cantidades de producción por jornada de trabajo diario.

#### **4.3.5 OBREROS DE PRODUCCIÓN**

**Naturaleza.-** Realizar las actividades necesarias para transformar la materia prima en producto

**Objetivo.-** Optimizar los recursos y materiales, utilizando adecuadamente máquinas y equipo

**Actividades a desempeñar**

- a. Conocer el proceso de producción del bien o servicio elaborado por la empresa
- b. Conocer la planificación de la producción y solicitar los materiales necesarios para el proceso de producción
- c. Dedicarse a sus actividades laborales, optimizando tiempos, movimientos y recursos
- d. Reportar al jefe de producción cualquier anomalía
- e. Mantener el orden la limpieza en todas las área de trabajo, y las demás dependencias.

### 4.3 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La empresa es todo ente económico cuyo esfuerzo se orienta a ofrecer bienes o servicios que al ser comercializados producirán un valor marginal conocido como utilidad.

La empresa es el motor que mueva la economía de cualquier País, su importancia radica en su capacidad generar riqueza, que al ser distribuida equitativamente propicia la equidad, la paz social y el desarrollo.

Por la actividad que cumple nuestra empresa es Industrial ya que se encargada de la transformación, de materia prima e insumos hasta obtener productos elaborados, con la ayuda de los factores de producción, por el tamaño es pequeña, pertenece al Sector Privado puesto que el aporte del capital corresponde a personas naturales o jurídicas del sector privado. Por la forma de organización del capital es unipersonal.

Las formas más comunes de estructura organizativa son:

- a) **Sociedad:** Cuando dos o más personas son propietarias. La responsabilidad de la empresa puede ser compartida entre los socios.
- b) **Cooperativa:** Cuando está formada por un grupo de microempresarios independientes que tienen una organización para producir y/o comercializar de manera conjunta. Esta es común a nivel de agroindustria.

- c) **Propietario individual:** Cuando una sola persona es propietaria la misma es responsable por todas las actividades de la empresa.

#### **4.11 ORGANISMOS DE CONTROL**

Según la Constitución de 1979. en Art. 115, se expresa:

"La Superintendencia de Compañías es el organismo técnico y autónomo que vigila y controla la organización , actividades, funcionamiento, disolución y liquidación de las compañías, en las circunstancias y condiciones establecidas por la ley".

El Art. 19 de la Ley de Cías, dice:

"La inscripción en el Registro Mercantil surtirá los mismos efectos que la matrícula de comercio. Por lo tanto queda suprimida la obligación de inscribir a las compañías en el libro de matrículas de comercio.

El Código de Comercio sólo queda como ley supletoria de la Ley de Cías y el único Organismo controlador de las compañías mercantiles es la Superintendencia de Compañías

## CAPITULO V

### ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

#### 5.1 COSTOS Y GASTOS DEL PROYECTO

En los proyectos industriales se pueden distinguir cuatro funciones básicas: producción, administración, ventas y financiamiento, para llevar a cabo cada una de estas funciones se deben efectuar ciertos desembolsos, para nuestro proyecto se detallan en el cuadro.

COSTOS DEL PROYECTO	MONTO
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$ 4018
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$ 2339
COSTOS DE VENTAS	\$ 700
COSTO FINANCIERO	\$ 1370
TOTAL	\$ 8.427

##### 5.1.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN PRODUCTO “A” CUNA.

COSTO DE FABRICACIÓN UNITARIO DEL PRODUCTO "A": CUNA				
MATERIA PRIMA Y MATERIALES DIRECTOS				
cantidad	NOMBRE	MATERIALES	Dimensiones	Costo material ( \$ )
4	postes	tubo de acero	7600 x 1/2"	3,952
4	esferas	esfera de acero	ø 60 mm	2
4	Aros base	tubo de acero	4000 mm	2,08
3	aros	tubo de acero	9708mm-ø 1/2"	5,04816
12	Laterales	tubo de acero	12000mm-ø 1/2"	6,24
1	base	MDF	12mm x ø 1m	6,5
1	cortina	tubo de acero	4000 mm	12
112	remaches L	aleación	M16X 2"X	3
1/2 lt	pintura	esmalte		1,9
1	esponja		2mm x ø 1m	3
1	tapiz		ø 1,1m	2,5
Varios	1.78			
Sub total unitario		\$ 50.00		



<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>				
<b>Operarios</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4.....n</b>
Sueldo básico	218 \$			
Costo de vida	45 \$			
Transporte	-			
Bono complementario	121 \$			
Subsidio familiar	-			
Educación	-			
Décimo tercer	32			
Décimo cuarta	30			
Décimo quinto	7.5			
Décimo sexto	30			
(-)IESS 9.35 %	48.35			
<b>Sub Total</b>	<b>439.7 \$</b>			<b>2.75 \$</b>
<b>GASTOS GENERALES DE FABRICACIÓN</b>				
Energía eléctrica	12.5 Kw/h	0.10337 c/kw	250Kw/mes	25.84 \$
Agua	1.75 M <sup>3</sup> / d	0.33 c/M <sup>3</sup>	35 M <sup>3</sup> / mes	11.55 \$
Teléfono	-	-	-	35 \$
Depre. Maquinaria	10 % anual	-	-	50 \$
Embalaje	plástico	0.0625 m <sup>2</sup>	4 m <sup>2</sup> x 24 u/mes	6 \$
Publicidad	0.15 c/u (radio)	0.10 c/u(prensa)		0.25
Varios	-	-	-	2 \$
<b>Sub Total</b>	<b>130 \$</b>			<b>0.82 \$</b>
<b>Costo unitario de fabricación</b>		<b>\$ 53.57</b>		<b>\$ 54</b>

Tabla # 32 Costo de producción producto “A” Cuna.

Es conveniente clasificar a los costos en fijos, variables y mixtos.

**Costos Fijos.-** Son aquellos que permanecen fijos a cualquier nivel de producción. Ej.

Sueldos del personal administrativo.

**Costos variable.-** Varía de acuerdo a la mayor o menor utilización de la capacidad instalada.

Ej. Materia prima.

**Costo Mixto.-** Esta compuesto por una parte fija y una parte variable. Ej. Mano de obra directa; sueldo y comisiones, esta clasificación es la que puede permitir elaborar el punto de equilibrio económico.

## 5.2. INGRESOS DEL PROYECTO

<b>INGRESOS POR VENTA DE LOS MUEBLES DE ESTRUCTURA METÁLICA</b>						
<b>VENTAS</b>	<b>AÑO</b>	<b>AÑO</b>	<b>AÑO</b>	<b>AÑO</b>	<b>AÑO</b>	<b>AÑO</b>
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Producto: mesa de Bebé	10	10	14	22	38	69
Precio/ USD	\$ 32	\$ 35	\$ 38	\$ 41	\$ 45	\$ 50
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 320</b>	<b>\$ 350</b>	<b>\$ 532</b>	<b>\$ 902</b>	<b>\$ 11710</b>	<b>\$ 3450</b>
Producto: Cuna	10	10	14	22	38	69
Precio/ USD	\$ 90	\$ 93	\$ 96	\$ 99	\$ 102	\$ 105
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 190</b>	<b>\$ 193</b>	<b>\$ 1344</b>	<b>\$ 2178</b>	<b>\$ 3876</b>	<b>\$ 7245</b>
Producto : Pañalera	10	10	14	22	38	69
Precio/ USD	\$ 32	\$ 35	\$ 39	\$ 42	\$ 46	\$ 50
<b>SUBTOTAL</b>	<b>320</b>	<b>320</b>	<b>406</b>	<b>924</b>	<b>1748</b>	<b>3450</b>
Producto: Planchador	10	10	14	22	38	69
Precio/ USD	\$ 18	\$ 18	\$ 19	\$ 21	\$ 23	\$ 25
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 180</b>	<b>\$ 180</b>	<b>\$ 266</b>	<b>\$ 462</b>	<b>\$ 874</b>	<b>\$ 1725</b>
Producto: Platero	10	10	14	22	38	69
Precio/ USD	\$ 10	\$ 10	\$ 11	\$ 12	\$ 13	\$ 15
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 100</b>	<b>\$ 100</b>	<b>\$ 154</b>	<b>\$ 264</b>	<b>\$ 494</b>	<b>\$ 1035</b>
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>\$1110</b>	<b>\$1143</b>	<b>\$2702</b>	<b>\$4730</b>	<b>\$8702</b>	<b>\$16905</b>
<b>INGRESOS TOTALES</b>	<b>35.295</b>					

## 5.3 PUNTO DE EQUILIBRIO ECONOMICO<sup>15</sup>

En una empresa se llama punto de equilibrio, cuando los ingresos permiten cubrir los costos, en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos de producción. El punto de equilibrio es muy útil como técnica para estudiar la relación entre costos fijos, los costos variables y los beneficios.

Como la empresa produce diversos productos nos valemos de la fórmula siguiente:

<sup>15</sup> HIDALGO, Elvio; Preparación y Evaluación de proyectos, pg. 140-109

$$\text{punto de equilibrio} = \frac{\text{costos fijos}}{1 - \frac{\text{costos variables}}{\text{ingresos totales}}} \leftrightarrow PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{IT}}$$

Nuestro punto de equilibrio se determina al producir 23.430 unidades.

Los ingresos totales = 33.788 \$

<b>COSTOS DEL PROYECTO</b>	<b>PARTE FIJA</b>	<b>PARTE AVRIABLE</b>
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$ 6.576	\$42.880
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$ 2339	
COSTOS DE VENTAS	\$ 700	\$500
COSTO FINANCIERO	\$ 1370	\$ 856
TOTAL	\$10.985	\$44.236

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{IT}} = \frac{10.985}{1 - \frac{44.236}{35.295}} \leftrightarrow PE = 43.364 \text{ unidades producidas}$$

## 5.4 INVERSIONES

### 5.4.1 ACTIVOS FIJOS

Los requerimientos para la instalación, construcción del proyecto o montaje del mismo, llamadas inversiones fijas, que más tarde se convertirán en activos fijos.

<b>ACTIVOS FIJOS</b>	<b>unidades</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>% depreciación</b>
Terrenos	m <sup>2</sup>	300	3.000,00	0 %
Construcciones e infraestructura	m <sup>2</sup>	150	4.202	10 %
Instalaciones	m	300	812	10 %
Maquinaria y equipos	varios	1	2220	10 %
Muebles y enseres	varios	1	1320	12 %
Herramientas y utensilios	varios	varios	1443	50 %
Imprevistos			1003	
<b>INVERSION TO TAL</b>				<b>14.000</b>

#### 5.4.2 ACTIVO NOMINALES

Son los que se realizan en servicios o derechos adquiridos, son inversiones intangibles y se deben amortizar.

<b>ACTIVOS NOMINALES</b>	<b>Valor</b>
Diagnóstico de la zona	50
Gastos de instalación	170
Patentes, permisos y marcas	300
Gastos puesta en marcha	500
Capacitación del personal	50
Imprevistos	100
<b>TOTAL</b>	<b>1170</b>

#### 5.4.3 CAPITAL DE TRABAJO

Son los recursos que deben estar disponibles en una empresa para una operación normal, durante su inicio de operaciones

<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>unidades</b>	<b>Monto</b>
Materia prima en existencia	Varios	1.668\$
Caja y bancos	-	1032 \$
Contingencias	Varios	300 \$
<b>INVERSION TO TAL</b>		<b>3.000 \$</b>

#### 5.4.4 TOTAL DE LAS INVERSIONES

$$T. I = A.F + A.N + C.T \quad \longleftrightarrow \quad 14.000 + 1.170 + 3000 = \$ 18.170$$

#### 5.5 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La financiación del proyecto constituye una parte muy importante por lo que debe ser expuesto en un forma clara como se originan los recursos si se va a financiar con recursos propios, créditos a entidades financieras, etc.

Para el financiamiento se opta por realizar un préstamo en una entidad bancaria para un periodo de 48 meses, para lo cual detallamos.

<b>PRESTAMO</b>	
<b>MONTO</b>	\$ 14.170,00
<b>INTERES</b>	\$ 0,29 %
<b>PLAZO</b>	\$ 60
<b>PAGOS POR AÑO</b>	\$ 12
<b>FECHA DEL CRÉDITO</b>	07 / 07 / 2009
<b>CLIENTE</b>	<b>T.T.I.C. TALLERES TÉCNICOS INTEGRADOS CORAL</b>

### 5.5.1 AMORTIZACION DEL CREDITO

Una deuda que causa intereses está amortizada cuando todas las obligaciones contraídas, tanto del capital como intereses, son liquidados mediante una serie de pagos generalmente realizados a iguales intervalos de tiempo. Para nuestro caso usaremos el método de cuotas fijas, en el ejemplo para nuestro caso no valemos de la formula de la anualidad<sup>16</sup>

$$A = R \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

---

<sup>16</sup> HIDALGO, Elvio; Preparación y evaluación de proyectos pag. 152

## 5.5.2 TABLA DE AMORTIZACIONES

CUOTA MENSUAL: 449,78						
Nº	Fecha pago	Saldo inicial	Interés	Capital	Saldo capital	Cuota mensual
1	16/01/2009	14170,00	342,44	107,34	14062,66	449,78
2		14062,66	339,85	109,93	13952,73	449,78
3		13952,73	337,19	112,59	13840,14	449,78
4		13840,14	334,47	115,31	13724,83	449,78
5		13724,83	331,68	118,1	13606,73	449,78
6		13606,73	328,83	120,95	13485,78	449,78
7		13485,78	325,91	123,87	13361,91	449,78
8		13361,91	322,91	126,87	13235,04	449,78
9		13235,04	319,85	129,93	13105,11	449,78
10		13105,11	316,71	133,07	12972,04	449,78
11		12972,04	313,49	136,29	12835,75	449,78
12		12835,75	310,2	139,58	12696,17	449,78
13		12696,17	306,82	142,96	12553,21	449,78
14		12553,21	303,37	146,41	12406,8	449,78
15		12406,8	299,83	149,95	12256,85	449,78
16		12256,85	296,21	153,57	12103,28	449,78
17		12103,28	292,5	157,28	11946	449,78
18		11946	288,7	161,08	11784,92	449,78
19		11784,92	284,8	164,98	11619,94	449,78
20		11619,94	280,82	168,96	11450,98	449,78
21		11450,98	276,73	173,05	11277,93	449,78
22		11277,93	272,55	177,23	11100,7	449,78
23		11100,7	268,27	181,51	10919,19	449,78
24		10919,19	263,88	185,9	10733,29	449,78
25		10733,29	259,39	190,39	10542,9	449,78
26		10542,9	254,79	194,99	10347,91	449,78
27		10347,91	250,07	199,71	10148,2	449,78
28		10148,2	245,25	204,53	9943,67	449,78
29		9943,67	240,31	209,47	9734,2	449,78
30		9734,2	235,24	214,54	9519,66	449,78
31		9519,66	230,06	219,72	9299,94	449,78
32		9299,94	224,75	225,03	9074,91	449,78
33		9074,91	219,31	230,47	8844,44	449,78
34		8844,44	213,74	236,04	8608,4	449,78
35		8608,4	208,04	241,74	8366,66	449,78
36		8366,66	202,19	247,59	8119,07	449,78
37		8119,07	196,21	253,57	7865,5	449,78
38		7865,5	190,08	259,7	7605,8	449,78
39		7605,8	183,81	265,97	7339,83	449,78
40		7339,83	177,38	272,4	7067,43	449,78
41		7067,43	170,8	278,98	6788,45	449,78
42		6788,45	164,05	285,73	6502,72	449,78
43		6502,72	157,15	292,63	6210,09	449,78
44		6210,09	150,08	299,7	5910,39	449,78
45		5910,39	142,83	306,95	5603,44	449,78
46		5603,44	135,42	314,36	5289,08	449,78
47		5289,08	127,82	321,96	4967,12	449,78
48		4967,12	120,04	329,74	4637,38	449,78
49		4637,38	112,07	337,71	4299,67	449,78
50		4299,67	103,91	345,87	3953,8	449,78
51		3953,8	95,55	354,23	3599,57	449,78
52		3599,57	86,99	362,79	3236,78	449,78
53		3236,78	78,22	371,56	2865,22	449,78
54		2865,22	69,24	380,54	2484,68	449,78
55		2484,68	60,05	389,73	2094,95	449,78
56		2094,95	50,63	399,15	1695,8	449,78
57		1695,8	40,98	408,8	1287	449,78
58		1287	31,1	418,68	868,32	449,78
59		868,32	20,98	428,8	439,52	449,78
60		439,52	10,62	439,16	0,36	449,78

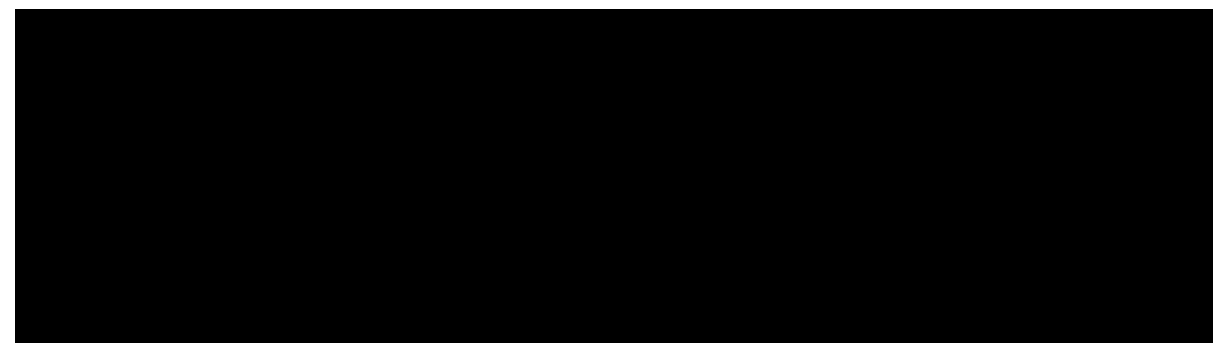
### 5.5.3 PROYECCION DE VENTAS

#### EVOLUCION DE LA PRODUCCION

PRODUCTOS	AÑOS					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CLIENTES	5593	8749	12166	19033	23159	27604
CUNA	923	1444	2007	3140	3821	4555
PAÑALERA	1328	2078	2890	4520	5500	6556
MESA DE BEBÉ	391	612	852	1332	1621	1932
PLANCHADOR	951	1487	2068	3236	3937	4691
PLATERO	1999	3128	4349	6804	8279	9868
TOTAL PRODUCTOS	5592	8749	12166	19032	23158	27602

### 5.6 DEPRECIACION<sup>17</sup>

Depreciación es la pérdida de valor de un activo físico (edificios, maquinarias, equipos, etc.), como consecuencia del uso. Para prevenir la necesidad de remplazo de un determinado activo al fin de su vida, cada año se traspasa una parte de las utilidades a un fondo para depreciación. El método más empleado para proyectos es el lineal



<sup>17</sup> McGraw-Hill; Preparación y evaluación de proyectos



## 5.7 PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS

<b>COSTO DE OPERACION Y FINANCIACION</b>						
<b>Fase</b>	<b>Inversión</b>	<b>OPERACIÓN</b>				
<b>Años</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
N de Producción		20%	40%	60%	70%	80%
Materiales e Insumos		\$ 4.667	\$ 5.908	\$ 10.316	\$ 19.138	\$ 37.593
Mano de Obra Directa		\$ 313	\$ 396	\$ 691	\$ 1.281	\$ 2.517
Gastos Generales de Producción		\$ 228	\$ 288	\$ 503	\$ 933	\$ 1.833
Depreciaciones		\$ 1.450	\$ 1.450	\$ 1.450	\$ 1.450	\$ 1.450
<b>COSTO DE VENTAS</b>		<b>\$ 6.657</b>	<b>\$ 8.041</b>	<b>\$ 12.959</b>	<b>\$ 22.802</b>	<b>\$ 43.393</b>
Gastos G de Administración		\$ 170,00	\$ 170,00	\$ 170,00	\$ 170,00	\$ 170,00
Gastos G de Ventas		\$ 320,25	\$ 320,25	\$ 320,25	\$ 320,25	\$ 320,25
Amortización Diferidos		\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>		<b>\$ 370,25</b>	<b>\$ 370,25</b>	<b>\$ 370,25</b>	<b>\$ 370,25</b>	<b>\$ 370,25</b>
<b>COSTOS OPERACIONALES</b>		<b>\$ 2.716</b>	<b>\$ 2.937</b>	<b>\$ 3.127</b>	<b>\$ 3.127</b>	<b>\$ 3.127</b>
<b>Y FINANCIACION</b>		<b>\$ 2.716</b>	<b>\$ 2.937</b>	<b>\$ 3.127</b>	<b>\$ 3.127</b>	<b>\$ 3.127</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>		<b>\$ 16.296</b>	<b>\$ 17.624</b>	<b>\$ 18.763</b>	<b>\$ 18.763</b>	<b>\$ 18.763</b>

## 5.8 FLUJO DE CAJA

<b>ESTADO DE FUENTES Y USOS</b>						
<b>Fase</b>	<b>Inversión</b>	<b>OPERACIÓN</b>				
<b>Años</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
N de Producción		20%	40%	60%	70%	80%
<b>FUENTES</b>						
Recursos Financieros	\$ 18.170	\$ 56,33	\$ 115	\$ 500	\$ 820	\$ 1.716
Ingresos por Ventas		\$ 1.682	\$ 2.242	\$ 3.915	\$ 7.262	\$ 14.266
Valor Remanente						\$ 18.910
<b>TOTAL FUENTES</b>	<b>\$ 18.170</b>	<b>\$ 1.738</b>	<b>\$ 2.357</b>	<b>\$ 4.324</b>	<b>\$ 8.083</b>	<b>\$ 33.176</b>
<b>USOS</b>						
Incremento Activos Totales	\$ 18.170	\$ 56,33	\$ 115,38	\$ 409,81	\$ 820,24	\$ 1.716
Costos Operacionales Netos		\$ 1.216	\$ 1.42	\$ 1.584	\$ 1.519	\$ 1.393
<b>TOTAL USOS</b>	<b>\$ 18.170</b>	<b>\$ 1.272</b>	<b>\$ 1.544</b>	<b>\$ 1.994</b>	<b>\$ 2.339</b>	<b>\$ 3.109</b>
<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>		\$ 466	\$ 813	\$ 2.330	\$ 5.743	\$ 30.068
Flujo de Efectivo Acumulado	\$ 18.170	\$ 466	\$ 1.279	\$ 3.609	\$ 9.353	\$ 39.420

## 5.9 ESTADO DE SITUACION Y RESULTADOS PROYECTADOS

<b>BALANCE PROYECTADO</b>						
<b>Fase</b>	<b>Inversión</b>	<b>OPERACIÓN</b>				
<b>Años</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
N de Producción		20%	40%	60%	70%	80%
<b>ACTIVO</b>						
<b>CORRIENTE</b>						
Efectivo		\$552	\$1.377	\$ 3.750	\$ 9.578	\$39.823
Materiales e insumos		\$389	\$ 492	\$860	\$1.595	\$3.133
<b>TOT ACTIVO CORRIENTE</b>		\$ 941	\$1.869	\$4.609	\$11.173	\$42.956
<b>ACTIVOS FIJOS</b>						
<b>Terreno</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>
Oficina e Instalaciones	5.014	4.647	4.280	3.913	3.545	3.178
Muebles y Enseres	1.320	290	237	184	131	78
Equipo y Herramientas	3.663	3.610	3.557	3.505	3.452	3.399
Equipo de Computo	854	802	749	696	643,21	590,41
<b>TOTAL ACTIVO FIJO</b>	<b>16.851</b>	<b>15.348</b>	<b>14.823</b>	<b>14.297</b>	<b>13.772</b>	<b>13.246</b>
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>						
Gastos pre operativos	1.170	1.120	1.062	969,20	811,44	527,47
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>18.021</b>	<b>17.409</b>	<b>17.754</b>	<b>19.876</b>	<b>25.756</b>	<b>56.202</b>
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>						
<b>PASIVO CORRIENTE</b>						
Cuentas por pagar		\$ 47,26	\$ 65	\$ 80	\$ 79,60	\$ 79,60
<b>TOTAL PASIVOS</b>		\$ 47,26	\$ 65	\$ 80	\$ 79,60	\$ 79,60
<b>PATRIMONIO</b>						
<b>Capital Social</b>						
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>\$ 18.170</b>	<b>\$ 17.315</b>	<b>17.621</b>	<b>19.176</b>	<b>25.607</b>	<b>56.044</b>

## CAPITULO VI

### EVALUACIÓN

#### 6.1 EVALUACIÓN

Tiene como objetivo tomar decisión de invertir o no.

- Se invierte cuando los ingresos generados por el proyecto son mayor que sus egresos
- Cuando la rentabilidad que genera el proyecto es mayor que el costo de capital.

#### 6.1 VALOR ACTUAL NETO

El valor actual neto de un proyecto se define como la sumatoria de los valores actualizados a una tasa adecuada para el inversionista, y el flujo neto de fondos. Con este método todos los flujos de fondos se descuentan para encontrar su valor actual, la diferencia entre los beneficios y los costos traídos a su valor equivalente en el año cero es el Valor Actual Neto (V.A.N)

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$VAN = \frac{BNt}{(1 + i)^t} - I_0$$

Donde:

BNt = Beneficio neto en el año t.

t = Intervalo de tiempo (1, 2,3,...n)

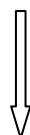
I<sub>0</sub> = Inversión del año cero

$$VAN = \frac{47.872}{(1 + 0.2)^4} - 21.170 = 0.67$$

- Si el  $VAN > 0$  El proyecto es atractivo y debe ser aceptado
- Si el  $VAN = 0$  Es indiferente entre realizar el proyecto o escoger otras Alternativas ya que se puede obtener el mismo beneficio.
- Si el  $VAN < 0$  El proyecto no es atractivo y no vale invertir por cuanto hay otras alternativas que pueden dar mayores beneficios.

Como podemos apreciar el VAN (las actualizaciones de los flujos de caja), se presentan en nuestro caso con ingresos mayores que los egresos, con lo cual podemos concluir que el proyecto es viable.

Año	Flujo de Efectivo	Flujo Efectivo Acumulado	Factor de Actualización	Flujo de Efectivo Actualizado	Flujo de Efectivo Acumulado Actualización
<b>0</b>	\$(18.170 )	\$(18.170,00)	1,00	-\$18.170,00	\$ (18.170,00)
<b>1</b>	\$465,90	\$(17.704,10)	0,92	\$426,92	\$ (17.743,07)
<b>2</b>	\$1.278,80	\$(16.425,29)	0,84	\$1.073,78	\$ 16.669,29)
<b>3</b>	\$3.609,37	\$(12.815,93)	0,77	\$2.777,15	\$ (13.892,15)
<b>4</b>	\$9.352,67	\$ (3.463,26)	0,71	\$6.594,15	\$ (7.298,00)
<b>5</b>	\$39.419,73	\$ 35.956,47	0,65	\$25.467,88	\$ 18.169,88



VAN 1 en términos  
Constantes



VAN 1 en términos  
Corrientes

$i = 9.13 \% \text{ anual}$

0.0913

## 6.2 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)

Es el método más usado y simple y se define como el espacio de tiempo necesario para que el flujo de recibos en efectivo, producido por una inversión, iguale el desembolso de efectivo, requerido al inicio de la misma inversión.

$$\text{PRC} = \frac{\text{Inversión Neta}}{\text{Benéfico anual promedio}} = 1.23 \text{ años}$$

## 6.3 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

<b>r1 = 0%</b>		
<b>r2 = 9,13%</b>		
<b>VAN 1 =</b>	<b>\$ 35.956,47</b>	
<b>VAN 2 =</b>	<b>\$ 18.169,88</b>	
<b>TIR =</b>	<b>50,53</b>	

#### 6.4 RELACIÓN BENEFICIO/ COSTO (B/C)

Años	INGRESOS	EGRESOS	Factor de Actualización	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS
1					
2	\$ 20.178,08	\$ 16.295,82	0,92	\$3.156,05	\$ 2.254,26
3	\$ 30.828,47	\$ 17.624,28	0,68	\$3.538,30	\$ 1.997,42
4	\$ 53.828,97	\$ 18.762,96	0,56	\$3.586,33	\$ 1.751,21
5	\$ 99.864,05	\$ 18.762,96	0,47	\$3.009,96	\$ 1.469,77
6	\$ 196.166,95	\$ 18.762,96	0,39	\$2.497,62	\$ 1.219,59
				<b>\$15.788,26</b>	<b>\$ 8.692,25</b>

$$B/C = \frac{\text{INGRESOS ACTUALIZADOS}}{\text{EGRESOS ACTUALIZADOS}}$$

$$B/C = \frac{\$ 15.788,26}{\$ 8.692,25} = 1,8$$

**Interpretación:** El beneficio costo es de 1.8 veces, es decir por cada dólar invertido obtenemos 0,8 de beneficio.

**CONCLUSIÓN:** El proyecto aquí propuesto, cumple con las cuatro condicionantes, tales como: el VAN, PRI, TIR y B/C y por ello es **RENTABLE**.

## **CAPITULO VII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **7.1 CONCLUSIONES**

- Al desarrollar esta experiencia de estudio de factibilidad, a través del espíritu empresarial para crear pequeñas industrias como el TALLER DE MANUFACTURA DE MUEBLES DE ESTRUCTURA METÁLICA BÁSICA PARA EL HOGAR, concluimos que es un proyecto viable tanto técnico como económico, según los resultados, que indican que por cada dólar de inversión se obtendrá una utilidad de 0.80 cvs, y que el periodo de recuperación del capital es de 1.23 años lo que es algo corto y benéfico para la empresa.
- Una de las alternativas económicas de nuestro país y más específicamente de nuestra provincia es el fortalecimiento de la pequeña industria que además de elaborar productos a bajo costo, poseen excelentes resultados de calidad, y que compiten con una desventaja en relación a la exposición y publicidad de sus productos, lo cual se refleja en menores oportunidades de comercialización.
- Siguiendo los lineamientos planteados, se determina que los costos de producción si aseguran una rentabilidad, porque en el mercado de muebles de estructura metálica básica se observa la relación directa que existe entre los consumidores y los talleres artesanales.
- Se determinó los elementos necesarios para lograr la implementación más óptima del taller en el sector nororiental de la ciudad de Riobamba, programando un uso racional de los recursos materiales y tecnológicos en el proceso productivo.
- La industria en la actualidad en un sistema globalizado, y con gran competitividad, se

- debe tomar en serio la administración de sus procesos, mediante la utilización de herramientas como las que nos ofrece la mejora continua, que han dado probados resultados y las han convertido en empresas líderes.
- Se ha establecido que un Proceso productivo bien o mal organizado puede incidir con sus costos de modo considerable sobre los beneficios,

## **7.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que en la técnica actual para el control y supervisión de actividades de producción se involucre en forma directa, diferentes disciplinas del conocimiento como son informática, ingeniería industrial, electrónica y control.
- Se debe desarrollar modelos o patrones de recursos tanto de equipos de diferente naturaleza como de producto, funciones de transformación, desarrollo de lenguajes para la operación del taller, arquitecturas de referencia para la ubicación de los diversos elementos del sistema, entre otros aspectos para optimizar el sistema de control y planeación de la producción
- Incorporar a la operación de la planta de fabricación, los diversos avances tecnológicos en el área de control de actividades de producción, para lograr así ventajas competitivas importantes. Sin embargo en la industria nacional y específicamente en nuestra provincia, la incorporación de tecnologías modernas a los procesos de fabricación resulta mínima, presentando así un frente de batalla estratégicamente débil en un mercado globalizado como el actual.



- Las empresas que tienen liderazgo con sus productos y deseen tener gran competitividad deben tomar en cuenta las iniciativas nuevas o probadas que dan resultados, y que pueden servir como modelo en el ámbito local y nacional, en donde el apoyo de las instituciones educativas como la ESPOCH se concentren en brindar soporte a la comunidad fundamentalmente en el fortalecimiento técnico, práctico y económico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 **RENDER B., HEIZER J.**, Principios de Administración de Operaciones, México: Prentice Hall, 1994.
- 2 **BAUMEISTER, T**, Manual del Ingeniero Mecánico, México: McGraw Hill, 1990
- 3 **CHASE**, Administración de Producción y Operaciones, McGraw Hill, 2000.
- 4 **RENDER, B, HEIZER, J**, Principios de Administración de Operaciones, España: Prentice-Hall, 1995.
- 5 **SALVENDY, G**, Biblioteca del Ingeniero Industrial, México: Limusa S.A., 1990.
- 6 **SIPPER, D**, Planeación y Control de la Producción, México: McGraw Hill, 1998.
- 7 **VOLLMANN, T**, Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación, España: Irwin, 1995.
- 8 **CHAIN, SAPERG**, Formulación de Proyectos, 3ª Edición.
- 9 **BACA URBINA**, Elaboración de Proyectos 2ª Edición.

# ANEXOS